林野調查手册

中央人民政府林業部

1952.12.

林野調查手册

6116639
中国科学院
圖書室藏
植物研究所

一九五三年五月廿五日

郝景盛
圖書

中央人民政府林業部

1952.12.

中科院植物所图书馆
S0021821

林景涵
圖書

第一編 林野調查……………………………… I 1 頁
第一章 森林調查事項……………………………… I 1 頁
第一節 地况調查……………………………… I 1 頁
第二節 林况調查……………………………… I 5 頁
第三節 社會情况調查……………………………… I 8 頁
第二章 森林調查方法……………………………… I 9 頁
第一節 概况踏查法……………………………… I 9 頁
第二節 每木實測法……………………………… I 10 頁
第三節 標準地調查法……………………………… I 11 頁
第四節 森林經理調查法……………………………… I 15 頁
第五節 等距平行線調查法……………………………… I 20 頁
第三章 宜林地調查法（綜合調查法）……………… I 23 頁
第一節 宜林地調查事項……………………………… I 23 頁
第二節 組織與配備……………………………… I 23 頁
第三節 荒地調查法……………………………… I 24 頁
第四節 荒山調查法……………………………… I 28 頁
第五節 砂荒調查法……………………………… I 29 頁
第六節 河川岸地調查法……………………………… I 33 頁
第四章 一般規定……………………………… I 35 頁
第一節 調查報告的內容與方式……………………………… I 35 頁
第二節 林野調查使用的單位……………………………… I 35 頁
第三節 圖例和縮尺……………………………… I 36 頁
第四節 工作統計……………………………… I 44 頁
附: 森林資源調查總報表
第二編 測量……………………………… II 1 頁
第一章 測量儀器檢驗及校正……………………………… II 1 頁
第一節 經緯儀……………………………… II 1 頁
第二節 羅盤儀……………………………… II 3 頁
第三節 水平儀……………………………… II 4 頁
第四節 大平板儀……………………………… II 5 頁
第五節 小平板儀的檢驗和校正……………………………… II 6 頁

第二章　測量作業應注意事項……………………Ⅱ 9 頁
　第一節　使用鋼捲尺應注意事項……………………Ⅱ 9 頁
　第二節　使用羅盤儀應注意事項……………………Ⅱ 9 頁
　第三節　使用平板儀應注意事項……………………Ⅱ 9 頁
　第四節　使用經緯儀應注意事項……………………Ⅱ10 頁
　第五節　使用水平儀應注意各點……………………Ⅱ11 頁
　第六節　空盒氣壓計……………………Ⅱ11 頁
第三章　控制測量……………………Ⅱ13 頁
　第一節　平面三角測量……………………Ⅱ13 頁
　第二節　導綫測量……………………Ⅱ24 頁
　第三節　圖解圖根測量……………………Ⅱ27 頁
　第四節　水準測量……………………Ⅱ34 頁
　第五節　氣壓高程測量……………………Ⅱ36 頁
第四章　地形測量……………………Ⅱ39 頁
　第一節　地形測量概說……………………Ⅱ39 頁
　第二節　視距測量……………………Ⅱ39 頁
　第三節　小平板儀測法……………………Ⅱ41 頁
　第四節　地物描繪概要……………………Ⅱ43 頁
　第五節　地貌描繪概要……………………Ⅱ45 頁
　第六節　等高距與地圖縮尺的關係……………………Ⅱ46 頁
　第七節　測繪地形圖須調查的有關資料……………………Ⅱ46 頁
第五章　簡易迅速測圖法……………………Ⅱ47 頁
　第一節　羅盤儀迅速測量法……………………Ⅱ47 頁
　第二節　携帶圖板迅速測圖法……………………Ⅱ49 頁
第六章　繪圖計算……………………Ⅱ60 頁
　第一節　製圖的手續……………………Ⅱ60 頁
　第二節　地圖的縮放……………………Ⅱ60 頁
　第三節　藍晒……………………Ⅱ60 頁
　第四節　面積計算……………………Ⅱ61 頁
第三編　測樹……………………Ⅲ 1 頁
第一章　伐採木材積測定法……………………Ⅲ 1 頁

第一節　伐倒木求積公式……………………Ⅲ 1 頁
第二節　物理的求積法……………………Ⅲ 3 頁
第三節　層積測定與實積改算……………………Ⅲ 3 頁
第二章　立木材積測定法……………………Ⅲ 4 頁
第一節　望高法……………………Ⅲ 4 頁
第二節　形數法……………………Ⅲ 4 頁
第三節　材積表法……………………Ⅲ 5 頁
第四節　材積表的編製……………………Ⅲ 5 頁
第三章　林齡、平均直徑、平均樹高及林木材積測定法Ⅲ9 頁
第一節　林齡測定法……………………Ⅲ 9 頁
第二節　平均直徑測定法……………………Ⅲ10 頁
第三節　平均樹高測定法……………………Ⅲ10 頁
第四節　林木材積測定法……………………Ⅲ11 頁
第四章　生長調查……………………Ⅲ14 頁
第一節　一樹的生長調查……………………Ⅲ14 頁
第二節　全林分的生長調查……………………Ⅲ23 頁
第四編　經理和數學……………………Ⅳ 1 頁
第一章　森林經理實施綱要……………………Ⅳ 1 頁
第一節　外業……………………Ⅳ 1 頁
第二節　內業……………………Ⅳ 2 頁
第二章　一般數學公式……………………Ⅳ19 頁
第五編　全國主要樹種……………………Ⅴ 1 頁
裸子植物部……………………Ⅴ 1 頁
蘇鐵科……………………Ⅴ 1 頁
銀杏科……………………Ⅴ 1 頁
紫杉科……………………Ⅴ 1 頁
松柏科……………………Ⅴ 2 頁
被子植物部……………………Ⅴ11 頁
禾本科……………………Ⅴ11 頁
棕櫚科……………………Ⅴ12 頁
百合科……………………Ⅴ13 頁

麻黃科……………………………………13 頁
金粟蘭科…………………………………13 頁
楊柳科……………………………………14 頁
楊梅科……………………………………16 頁
胡桃科……………………………………17 頁
樺木科……………………………………18 頁
殼斗科……………………………………21 頁
楡 科……………………………………26 頁
漆楡科……………………………………28 頁
桑 科……………………………………28 頁
桑寄生科…………………………………29 頁
山龍眼科…………………………………30 頁
連香樹科…………………………………30 頁
木通科……………………………………30 頁
小蘗科……………………………………30 頁
防己科……………………………………31 頁
木蘭科……………………………………31 頁
蠟梅科……………………………………32 頁
樟 科……………………………………32 頁
虎耳草科…………………………………35 頁
金縷梅科…………………………………36 頁
海桐科……………………………………36 頁
杜仲科……………………………………37 頁
法國梧桐科………………………………37 頁
薔薇科……………………………………37 頁
豆 科……………………………………40 頁
芸香科……………………………………44 頁
樗樹科……………………………………45 頁
橄欖科……………………………………46 頁
楝 科……………………………………46 頁
大戟科……………………………………47 頁

漆樹科……………………………………………… V48 頁
黃楊科……………………………………………… V49 頁
冬青科……………………………………………… V49 頁
衞矛科……………………………………………… V49 頁
省沽油科…………………………………………… V50 頁
無患子科…………………………………………… V50 頁
槭樹科……………………………………………… V51 頁
七葉樹科…………………………………………… V52 頁
淸風籐科…………………………………………… V53 頁
鼠李科……………………………………………… V53 頁
葡萄科……………………………………………… V54 頁
錦葵科……………………………………………… V54 頁
木棉科……………………………………………… V55 頁
椴樹科……………………………………………… V55 頁
梧桐科……………………………………………… V55 頁
杜英科……………………………………………… V56 頁
山茶科……………………………………………… V56 頁
籐黃科……………………………………………… V57 頁
檉柳科……………………………………………… V58 頁
大風子科…………………………………………… V58 頁
天料木科…………………………………………… V58 頁
瑞香科……………………………………………… V59 頁
胡頹子科…………………………………………… V59 頁
桃金孃科…………………………………………… V59 頁
野牡丹科…………………………………………… V60 頁
紫薇科……………………………………………… V60 頁
石榴科……………………………………………… V60 頁
使君子科…………………………………………… V61 頁
紅樹科……………………………………………… V61 頁
珙桐科……………………………………………… V61 頁
八角楓科…………………………………………… V61 頁

四照花科……………………………………Ⅴ62 頁
五加科……………………………………Ⅴ62 頁
杜鵑科……………………………………Ⅴ63 頁
柿樹科……………………………………Ⅴ63 頁
山礬科……………………………………Ⅴ64 頁
野茉莉科…………………………………Ⅴ64 頁
木樨科……………………………………Ⅴ65 頁
夾竹桃科…………………………………Ⅴ66 頁
蘿摩科……………………………………Ⅴ66 頁
紫草科……………………………………Ⅴ67 頁
馬鞭草科…………………………………Ⅴ67 頁
茄　科……………………………………Ⅴ68 頁
玄參科……………………………………Ⅴ68 頁
紫葳科……………………………………Ⅴ69 頁
茜草科……………………………………Ⅴ69 頁
忍冬科……………………………………Ⅴ70 頁
第六編　全國主要山嶺……………………Ⅵ 1 頁
第七編　全國主要水系……………………Ⅶ 1 頁
第八編　全國氣候…………………………Ⅷ 1 頁
第一章　我國氣候的特徵…………………Ⅷ 1 頁
第一節　溫　度…………………………Ⅷ 1 頁
第二節　降水量…………………………Ⅷ 7 頁
第三節　濕　度…………………………Ⅷ12 頁
第四節　氣壓與風向……………………Ⅷ14 頁
第二章　全國氣候之分類…………………Ⅷ19 頁
第一節　竺可楨涂長望二氏之中國氣候分類………Ⅷ19 頁
第二節　盧鋈氏之中國氣候分類………Ⅷ21 頁
第三節　分類說明………………………Ⅷ25 頁
第九編　土壤和岩石………………………Ⅸ 1 頁
第一章　土壤調查方法大綱………………Ⅸ 1 頁
第一節　土壤的野外觀察和研究………Ⅸ 1 頁

第二節　土壤圖的測製……………………………… Ⅸ 5 頁
第二章　中國土壤的主要土類……………………… Ⅸ 8 頁
第一節　黑鈣土類……………………………………… Ⅸ 8 頁
第二節　栗鈣土類……………………………………… Ⅸ 9 頁
第三節　漠鈣土類……………………………………… Ⅸ10 頁
第四節　灰壤類………………………………………… Ⅸ12 頁
第五節　灰棕壤類……………………………………… Ⅸ12 頁
第六節　棕壤類………………………………………… Ⅸ13 頁
第七節　紅壤類及灰化紅壤類……………………… Ⅸ14 頁
第八節　黃壤類………………………………………… Ⅸ15 頁
第九節　鹽鹼土類……………………………………… Ⅸ16 頁
第十節　紫色土及黑色石灰土類…………………… Ⅸ17 頁
第十一節　濕土類……………………………………… Ⅸ18 頁
第十二節　冲積土及砂薑土類……………………… Ⅸ19 頁
第十三節　高山草原土類…………………………… Ⅸ20 頁
第三章　岩　石………………………………………… Ⅸ21 頁
一、岩石的種類及其簡略說明……………………… Ⅸ21 頁
二、礦床簡易鑑別法………………………………… Ⅸ24 頁
三、岩石對農林作物的關係………………………… Ⅸ24 頁
四、岩石檢索表……………………………………… Ⅸ25 頁
第十編　其他…………………………………………… Ⅹ 1 頁
一、植物及種子標本採集注意事項………………… Ⅹ 1 頁
二、土壤指示植物…………………………………… Ⅹ 3 頁
三、土方計算方法及工程材料重量表……………… Ⅹ 4 頁
四、計算尺使用法…………………………………… Ⅹ 8 頁
五、攝影方法………………………………………… Ⅹ11 頁
六、救護法…………………………………………… Ⅹ18 頁
第十一編　附表………………………………………… Ⅺ 1 頁
一、直徑——圓面積——圓周表…………………… Ⅺ 1 頁
二、圓面積合計及圓柱體積表……………………… Ⅺ 6 頁
三、視距表…………………………………………… Ⅺ31 頁

四、視距表（小平板用）……………………………… XI35 頁
五、斜距改算水平距表…………………………………… XI37 頁
六、水平距改算斜距表…………………………………… XI60 頁
七、縱橫距表……………………………………………… XI83 頁
八、用氣壓計讀數求高度差表………………………… XI89 頁
九、氣壓計之溫度改正表……………………………… XI92 頁
十、坡度（角度、百分率、$\frac{1}{n}$）對照表………… XI93 頁
十一、地球弧面折光差總改表………………………… XI95 頁
十二、五位對數表……………………………………… XI96 頁
十三、三角函數眞數及對數表…………………………XI114 頁
十四、數之平方、立方、平方根、立方根及倒數表XI165 頁
十五、各國度量衡單位換算表…………………………XI185 頁
十六、常見樹種種籽成熟期及容積、重量、粒數關係表
……………………………………………………XI197 頁
十七、每公頃植樹株數一覽表…………………………XI198 頁
十八、地位級查定表……………………………………XI199 頁

I

林野調査

第一編　林野調査

第一章　森林調查事項

第一節　地况調查

一、位置

1.經緯度（東經及北緯）。

2.境界（四周毗連地區與著名地點）。

3.所屬山脈與河流並註明主峯與主要支流。

4.記載行政區劃，所屬省、縣、區、鄉、村、並附註四周境界及著名地點。

5.測繪林區位置圖或森林分區圖，並以需要情况繪製其林相圖和森林分佈圖。

二、地勢

1.海拔高：記載基點海拔及最高點海拔。並算出其高度差。

2.坡向：記載山坡方向，東、南、西、北、東南、西南、西北、東北等方向。

3.坡度：

A.平坦地（5度以下）。

B.緩斜地（5度至20度）。

C.急斜地（21度至35度）。

D.險阻地（36度至45度）。

E.絕險地（45度以上）。

4.山脈走向：應在所測繪的圖上，用圖例表示山脊，標明山脈走向。

三、氣候

1.氣溫：以攝氏寒暑表爲標準，記載最高，最低，年平均和生長季節的溫度。

2.降水量：記載年總量，日最高量，年降水日數，雨季時期及暴雨季節。

3.濕度：記載最高，最低，年平均，生長季節平均的相對濕度。

4.霜：記載早霜的平均時期，最早時期，晚霜的平均時期和最晚時期。

5.雪：記載初雪期，終雪期，最早初雪，最晚終雪，積雪厚度。

6.風：記載常風，平均風速，最多風向，大風發生時期和日數及大風風速和風向。

一般在林區內目測風級的簡便方法

風力	名稱	說明	風速 公尺/秒
0	靜風	火煙直昇	0—1.5以內
1	軟風	感覺有風	1.5—3.5以內
2	和風	樹葉搖動	3.5—6.0以內
3	疾風	樹枝搖動	6.0—10.0以內
4	强風	樹的大枝搖動	10.0—15.0以內
5	烈風	樹榦搖動	15.0—29.0以內
6	颶風	樹木和房屋吹倒	29.0以上

7.雹：記載下雹時期及下雹日數，並附註雹粒大小及對作物的影響。

8.霧：記載大霧時期和一年中的霧日數。

9.地凍期：記載地凍和解凍的時期，地凍層的厚度。

10.乾濕季節：記載某月至某月爲乾季，某月至某月爲雨季。

以上氣候的記載，可參考當地氣候觀測數字，或其他散見文獻上的材料，並註明材料來源及材料記錄時期或向當地群衆進行訪問。

四、林區土地面積的分配

1.記載：立木地包括天然林，人工林，疏林地。宜林地包括採伐跡地、火燒跡地、林中空地。施業限制地包括險阻地、懸岩

地、沼澤地、林班線、道路、河川、建築用地、楞場。農業用地包括農耕地、牧草地等。分別測定其面積並計算其所佔的百分比。

2.面積之決定，以實測爲原則。概況踏查可沿用舊有的數字，但須加以比照估計與核算，並註明資料的來源及核算的方法，或使用軍用地形圖，目測估計。

五、土地

1.基岩：記載岩石的分佈及其種類如火成岩中之花崗岩，玄武岩，正長岩，閃長岩，輝長岩，斑岩，輝綠岩，流紋岩，粗面岩及安山岩等。水成岩中之礫岩，角礫岩，砂岩，頁岩，石灰岩等。變質岩中之片麻岩，石英岩，雲母片岩，板岩，千枚岩，片岩，大理石及蛇紋岩等。

2.土壤層次：分爲A_{00}層（落葉層），A_0層（腐植質層），A層（冲積層），B層（沉積層），C層（風化層），D層（基層）記載之。

3.土壤種類：

A.礫土：大部分爲石礫,細沙很少,在野外可用肉眼辨識之。

B.砂土：主要爲石英構成，粘土含量在12.5%以下，以手捻之有粗糙感。

C.壤土；a砂質壤土：粘土含量爲12.5至25% b.壤土：粘土含量爲25至37.5%。c.粘質壤土：粘土含量爲37.5至50%，以手捻之不感粗糙。

D.粘土：含粘土量約在50%以上，由砂、石灰、腐植質構成，以手捻之感有粘性。

E.石灰土，碳酸鈣含量較多，約佔30至75%，其他爲粘土及砂，在野外稀鹽酸滴之，視其泡沫狀態而辨別石灰含量之有無及多少。

F.腐植土：含腐植質多在20%以上，在野外視之，其土色爲黑灰褐色，細而輕鬆。

4.土壤顏色：觀察是黑色，黃色，栗色，紅色，灰色或其他顏色。

5.土壤深度：

A.淺地（不足0.3公尺）

B.適深地（0.3至0.6公尺）

C.深地（0.6公尺以上）。

6.土壤濕度

A.濕：含水甚多，雖長時間乾燥，表土亦呈濕潤狀態，或以手壓之，有水滴出。

B.潤：以手壓之不見水滴，唯感覺有濕度。

C.乾：濕氣缺乏雨後數日水分消失。

7.土壤結合度：

A.堅：乾燥時生龜裂，或生淺裂紋，不易成粉末。

B.軟：乾燥時成粉末，或有成粉末之傾向。

C.鬆：乾燥時無結合力，或遇小風時易吹揚。

8.土壤酸鹼度：記載PH的數字，以PH6.6至7.4爲中性土，5.6至6.5爲微酸性土，4.6至5.5爲酸性土，7.5至8.4爲鹼性土，8.5以上爲强鹼性土。

9.土壤的冲刷情況：記載土壤冲刷種類（穴狀，貝狀，溝狀，表層冲積層等）冲刷深度，冲刷面積，並註明基岩已否暴露。

六、地被物記載：

1.有代表性的地床植物。

2.枯枝落葉的有無及腐朽程度。

3,腐植質的厚度（以三級表示之）。

A.豐富：腐植質深達20公分以上者。

B.有：腐植質深達10公分左右者。

C.無：腐植質淺不足5公分者。

七、地位級：是用表示某林木，在某處於一定時間，一定土地面積的生長量的大小。普通分爲五級以地位級表查定之，或以下列情況分別等級。

1.地勢平坦：土壤肥厚，林木生長量最大者，爲第一級。

2.地勢緩斜：土質尙肥厚，林木生長量大者，爲第二級。

3.地勢傾斜：土質瘠薄，林木生長中庸者，爲第三級。

4.地勢急斜：土質極瘠薄，林木生長量少者，爲第四級。

5.地勢險峻：砂礫佔多數，林木生長量最少者，爲第五級。

若當地之地勢，土質，林木生長的環境與上面不相符合時，可僅以林木高生長決定之。或以地位級表查定之。

第二節　林況調查

一、森林沿革

1.森林的成立：森林的成立應分爲天然林，或人工林。天然林又分爲原始林，或次生林，並記載天然下種或萌芽更新；人工林須註明播種，插條或植樹等。同時並記載其成立年代和林權變遷。

2.森林的承續：記明植物繼承的種類，如水生植物繼承，旱生植物繼承，以及承續的程序及年代等。

二、森林組成：調查其：

1.林木群落的分佈狀態。

2.林木地上部分的構成狀態。

A.樹種及樹齡的配置。

B.樹冠的水平及垂直的構成。

C.胸高直徑與林木的配置關係。

D.樹高及枝下高與林木的配置關係。

E.林木的蓄積。

F.林木的形質或林木健康情況。

G.林木生長。

3.林木地下部份的構成狀態（根系）。

4.地床植物。並記載氣候，岩石，土壤等生長因子合爲森林構成狀態的調查。（森林植物社會研究調查參考用）。

三、林木組成：列舉主要林木的樹名及所佔成份，以十分數表示之，其成份不到十分之一者列入副林木僅記載其樹名。

四、地床植物：記載；

1.地床植物的種類；（如灌木，地表草類，蘚苔地衣，纏繞植物，着生植物等）。並儘可能舉其種屬。

2.總覆蓋度。

3.群落繁茂狀態，（密集，較密，稀疏）。

4.優勢植物與覆蓋植物。

五、森林分佈：調查；

1.主要林木的垂直分佈。

2.主要林木的水平分佈。

六、林齡：爲全林的平均樹齡。用伐倒木及目測法確定之，又依樹種，樹齡，胸高直徑，生長優劣及一般利用情况諸因素以判斷决定爲幼齡林，壯齡林，老齡林三種林齡，又以林木構成狀態分爲，同齡林與異齡林兩種。

七、齡級：根據森林經營的目的，林木利用價值之大小，林木生長成熟的快慢，以每隔5年、10年或20年爲一齡級，如東北規定針葉樹（紅松，沙松，落葉松，魚鱗松等）和硬材闊葉樹（黃坡羅，柞樹，水曲柳，胡桃楸等）均以20年爲一齡級，軟木闊葉樹（山楊，樺木等）以10年爲一齡級，就是1—10年爲第一齡級，11—20年爲第二齡級，以下類推，又第一第二齡級爲幼齡級，第三齡級爲中齡級，第四第五齡級爲壯齡級，第六齡級爲成熟齡級，第七齡級以上爲過熟齡級。

八、平均胸徑：爲全林樹木的平均胸高直徑。

九、平均樹高：爲全林樹木的平均高度。

十、鬱閉度：爲林木樹冠投影的面積與林木所佔土地面積之比，可分爲0.1，0.2…………………1.0十級

十一、疏密度：即以現實林每公頃之林木蓄積量，以同一樹種同林齡和同地位級的收穫表上所記載每公頃總生產量除之，其商數即爲所求之疏密度等級。

$$即疏密度=\frac{現實林每公頃蓄積}{收穫表上所記載每公頃蓄積}$$

十二、森林蓄積：記載；

1.標準地林木蓄積量。如爲混淆林則分別樹種記載之。

2.平均每公頃林木蓄積量。如爲混淆林則分別樹種記載之。

3.全林蓄積量。如爲混淆林則分別樹種記載之。並計算其百

分比。並記載經濟用材及薪炭材出材量和各單位面積上的出材等級。

十三、林木株數:

1.標準地林木株數。如爲混淆林則分別樹種記載之。

2.平均每公頃林木株數。如爲混淆林則分別樹種記載之。

3.各直徑級林木株數。如爲混淆林則分別樹種記載之。

4.全林株數。如爲混淆林則分別樹種統計並計算其百分比。

十四、森林災害: 調查林木的病害，虫害，人爲害，氣象害，鳥獸害，火災及其他，並注意其發生的原因，爲害的情況與程度，與可能預防或防治的方法。

十五、幼樹和種子: 調查各林分中主要林木的幼樹（即胸徑6公分以下者）總株數，種子的採集期和採種量。

十六、森林價値: 係依林木的利用價値，市場價格，林木生長情況，及運搬的條件等以決定之。

1.林木形質級: 指林木生育的健康度，可依上，中，下，三級表示之。

2.地利級: 依A.距離木材市場的遠近。B.木材運出的難易。C.運搬木材的費用。D.現有運搬設備。E.地形對於運搬工具和方法的影響等條件，分別判定爲上，中，下三級。

十七、施業方法: 記載作業的種類，伐期齡，整理期或更新期等，如行疏伐須提出疏伐程度，疏伐開始期，及疏伐間斷的年數等。

十八、林木的生長率: 林木在一定期間材積之增大量，對於原材積（一定期間開始時之分量）的百分比，亦即對於數量一百單位時間內的生長量，其絕對値的大小，不僅因樹種而異，即同一樹種又因林齡與地位而異，故調查時須盡量搜集多數有代表性的材料，求其平均値，較爲正確。

十九、林木生長量: 爲全林總樹高，總胸高斷面積，總材積的增長量，由林木在幼齡時代單位面積上株數甚多，迨林齡漸次增加，樹冠擴展，而互相擁擠，此時或因養分不足而自然枯死，或因撫育關係而逐次伐去，遂使株數次第減少，故森林之組成及

材積構成的因子，亦因此而生變化，故林木生長量的測定，方法雖多而大多含有推定的因素，均為近似值。

廿、林木採伐量：林木採伐量係依A.國家經濟建設的需要。B.林木的利用價值。C.森林蓄積的保續原則。D.森林保安作用等等條件，而決定其施業方法用以計算林木的採伐量。

第三節　社會情況調查

一、森林副產：調查副產的種類，產量，單位價格，運銷狀況。

二、林木採運及供銷現況：

1.當地伐木，造材，集材，運材，製材的方法，工具，設備，作業期，貯材等事項。

2.木材產量，單位價格，計價方法，出售方式，集散地，市場情況及伐木組織等事項。

三、山村燃料：調查農村中之燃料來源，種類，及各種燃料對全年所需的百分比。

四、農村經濟；調查山村中有關農民生活及糧食生產的有餘或不足情況，農民經濟方面的各種主副產物和各種收入的一切情況。

五、一般交通情況：

1.調查鐵路，公路，車馬道，船舶等所到達的地點，里程及沿途重要城鎮村莊。

2.調查各段路中所用的交通工具，數量，及能力。

六、勞力供應：

1.總人口數（男女所佔數目）男勞力（全勞力，半勞力）的數目及所佔男人口的百分比，女勞力的數目及所佔女人口的百分比，當地衞生情況，疾病種類及有無流行性疾病。

2.當地勞力對各種生產工作的供需狀況及其工資。

七、群衆對造林護林的情緒及其組織，調查群衆對造林護林工作情緒之高低及有關各種組織的狀況，並檢查造林護林各項工作中群衆獲得的各種成績與存在的問題。

第二章　森林調查方法

第一節　概況踏查法

概況踏查法是在執行森林經理調查及資源調查之前的初步勘察工作，使用少數有豐富經驗的調查員，巡行全林，了解林區的位置和境界，樹種及林型的分佈、林木生長的情况、地形及交通情况、估計森林面積、森林蓄積、林木株數、平均樹高、平均胸徑、林齡等必需的資料；並作出森林分佈略圖，以供今後進一步精密調查的準備，其調查方法大都是依據目測法；換言之即憑目力測定全林木材積之方法：可分爲總材積法，每木法及標準木法三種。

一、總材積法：

1．比較目測法：附近有樹種相同之森林，已知其林木狀態（例如樹木大小及密度等）及材積，即以此爲標準就所欲測定之森林狀態，視其與此標準相差爲幾何？互相比較以决定其材積。惟用爲標準之森林與欲測定之森林，若其林木狀態相差太遠時則難於適用。

2．林木材積因子目測法：測者在林內各處巡視，目測林木總株數，平均胸高斷面積，平均樹高及平均形數即依 $V=nghf$ 默算其材積或不用目測總株數與平均胸高斷面積，而目測全林木總胸高斷面積以代之，此時可用 $V=Ghf$ 公式默算其材積。

3．收獲表法：收獲表者就一定之樹種，有一定密度之森林依地位等級之不同，揭示各齡級在單位面積上之材積表也。故欲利用收獲表測定全林木材積時，須先知所與之森林其地位林齡及疏密度如何，方能與收獲表上所記載者作比較以推算其全林材積。

二、每木目測法：

測者在林內就每一個樹木，做立木目測法，估計其材積每測一個即將其材積逐一記載於手冊中，同時在樹上作標記以免複測或漏測，全林木測畢後再總計之即得林木材積，若測定區域太廣可在其中選定標準地再用比例算出全林木材積。

三、標準木目測法：此法測者在林內巡視各處擇其胸高直徑

大小適中者用作標準木，憑目力估計其材積同時用目力估計其全林總株數，用總株數與標準木相乘即得全林木總材積。

全林木總株數若不能用目測法估計（如對此法不熟練之人）則可用下述之方法求出其概數，並可藉此練習以作目測上之比較。

平均間隔法，在疏密適中之林地上，目測一列林木之株數與距離。以株數除距離即得平均間隔數。以平均間隔之自乘除一公頃之面積即得一公頃之株數，與所在之林地面積乘之即得全林木總株數。

第二節 每木實測法

這是最精確的調查方法，不但可以精確的測算材積，還可以詳細的了解林況和地況。每木實測的方法必需實測胸高直徑及樹高。但在地形複雜，山坡險峻，林下植物（灌木小竹等）密生的林地，進行每木調查，頗感煩難，故普通除特種經濟林，集約施業林，及因特殊原因（伐區調查試驗林調查等），則不常用此法，每木調查現有二種方法分述如下；

一、測定每株樹的胸高直徑及樹高，依立木材積表，查出材積合計之，即得全林材積。附調查表格如下；

林班　　小班　　年　月　日

樹號	樹種	胸徑（公分）	樹高（公尺）	材積（立方公尺）	備考

二、測定每株樹的胸高直徑，並求得各直徑級的平均樹高作爲樹高，然後計算材積，此種方法在實施時，較爲簡便，其精確度，亦不甚低，在大面積調查時，極爲適宜。現附調查表格如下：

林斑　　小班　　年　月　日

樹種 胸徑(公分)					
6					
8					
10					
12					

第三節　標準地調查法

爲了種種事實上的限制，不能實行全林每木調查，而僅將全林區劃定一部份爲標準地，選定標準木，計算材積，再由面積的比例，推算出全林的材積，叫做標準地調查法。標準地的選定方法，普通分爲兩種：一是代表選樣的標準地法。就是先行勘察全林區的狀況，選定能代表各種林型的標準地若干個，實測之，以推算全林材積的方法；一是系統選樣的標準地法，此法對所測森林，預定適當的面積比例和某種形式，依一定距離，有系統的選定若干標準地，把實測的結果，拿來推算全林材積。標準地的面積，大概要佔全面積的1—5％視林相而定。標準地因形式上的不同可分爲以下列三種方法；

一、塊狀標準地法；亦稱分散標準地法，可分正方形、長方形兩種。此種方法，是在森林中，選定標準地區，施行每木調查，而推算全林材積，惟在選定標準地之先，須先進行全林了解，否則難得到精確的結果，其優點是；標準地的形狀簡單，設定容易，面積上的周圍界線容易測量，面積的差誤較少。

1. 用具：望遠鏡羅盤儀、測繩、捲尺或鋼尺、輪尺、測高器、斧子、鋸、砍刀、鍬、土壤鑽、土壤指示劑、小刀、鉛筆、米尺、方格紙、道林紙、調查表格、記錄簿、三角板、求積儀、

水彩顏色或顏色鉛筆、擦皮器或粉筆、油漆、毛筆、算盤、斜距改平表、圓面積表、立木材積表等。

2.組織與分工；森林調查隊測樹測量工作必須相互配合，分工明確，才能發揮最大工作效力。一般可以四人爲一工作小組，一人專司記錄及土壤植物標本的採集，與地況林況概要記載。其他三人，一人司儀器，二人司牽引測繩，並可僱工人開線。測定標準地的四界後，即以一定方向進行測樹(測高及測徑)工作。

3.標準地的設定；標準地的選定，係依林況，地況分別設定之。總以能充分代表一定林分的情況爲原則。

A.標準地的面積：標準地面積的大小，無絕對的規定，普通多採用20×50公尺，20×100公尺，40×50公尺，50×50公尺，50×100公尺，100×100公尺等。

B.標準地的配置：普通採用以山麓、山腹、山頂成三角形式的分佈。同時並照顧林相和密度的不同給以平均的配置，各標準地的位置以相距400至1000公尺爲宜。其進行的方向，須與地形測量組取得密切聯系，就近記載其測站點，俾製圖時，可以在圖上確定標準地的位置。或者在標準地位置確定後，於其四角點，釘立木樁，記載標準地號數和海拔高，便與測量工作取得聯系。

4.標準地材積的計算：標準地每木測定後，即開始統計株數，算出標準木的胸高直徑，於林內選出標準木，再以望高法，或立木材積表，或伐倒木求積公式查定標準木材積，乘以標準地林木株數，即得標準地材積。

二、帶狀標準地法：自林區的一端起至林區的他端爲止，取一帶狀地區寬5—30公尺，在此地區內，實施每木調查，此種方法爲調查山岳林及林相變化特異的天然林最爲適宜。

1.用具：與塊狀標準地法相同。

2.組織分工：每四人爲一工作組，一人司羅盤儀，並負責記錄；進行測定方位角，海拔高，垂直角，兩端測站點的高低差及距離（斜距、水平距），並注意林木分佈界線，地形地物的狀況，河流方位等。同時繪製一張草圖。一人持測繩首端量距離，

並協助計算水平距離，測量樹高。另二人先協助開通測線道路，並標定沿測線兩側的帶幅距離，再分別在測線兩側測定每木胸徑及樹高。

3.設立帶區應注意事項：

A.帶線必須通過疏、中、密各種鬱閉度的森林。

B.帶線宜通過南北坡向，以測定林木的耐蔭性，抗旱性，及各種立地環境的森林。

C.帶線須通過山峯，山腹，山麓以測定其各種林木的垂直分佈。

D.帶線須縱橫交錯，使其代表面擴大。

4.帶區的設定；

A.帶區的種類和寬度，帶區設定分爲帶線法與平行線法兩種，分述如下：

a.帶線法：用羅盤儀測定帶線，保持一定方向前進，測出距離與坡度，改算爲水平距離，並以符號表明每段距離中的地況，其標準地面積，在製圖後，用求積儀計算或用矩形長短相乘計算。帶的寬度依林區面積的大小，樹種，徑級，和混淆狀態而異，如係林相複雜的天然林，帶寬須用10—30公尺，人工林只須5—10公尺即可。在帶線以內，進行每木調查。

b.平行線法：依所定標準地面積比例和帶條寬度，算出一定間隔，設平行帶條若干，此時調查者，用一根四公尺長的木桿，沿測線前進，在線的兩側，木棍所能達到的範圍以內，實施每木調查。

B.帶區的間隔與方向：帶區的間隔，視森林面積的大小，調查所需要的精密程度及預定的人力與時間而決定之。普通採用等距離的間隔，以便執行與計算比較方便，其設定的方向，宜選用林相變化複雜的方向，以直線進行通過各種不同的林相爲原則，如無特殊情況，切忌轉變方向。

5.工作進行步驟：

A.先就全林作一初步瞭解，就森林及林木分佈狀態，決定全部調查實施進行的方向。

B.選定開始點，設立標樁，註明帶區號數，海拔高，並與地形測量的基線或導線測站點，取得聯系，以便確定帶區的位置。

C.決定帶區進行方向，記載其方位角，即依此方向前進，到達林緣爲止。在林緣的終點處亦設立標樁，註明帶區號數。以便利與地形測量工作聯系。同時，帶區測線亦可供作穿過林內的測量線。

D.最初站及進行方向確定後，一人司羅盤儀掌握方向，另一人則持測繩，向預定方向前進量距離，（如通行透視困難，可請工人一二人協助開路）直至一定點（即第二站點）爲止。如遇坡度有變更時，即以坡度轉點爲第二站點，固定測竿，記載其方位角及距離（斜距、水平距、高低差）等項。又帶區兩側的定界工作及測樹工作，須同時並進，還須隨時記錄帶區以外的林木分佈情況，林齡，鬱閉度，林木生長及被害情況，地表情況，地床植物，幼樹及調查表格內各事項。

6.林木蓄積計算方法：帶狀標準地爲一長形的帶區，其面積大小亦因長度而異，茲爲查定材積方便起見，可將帶區面積就測線的站點，劃0.1—1.0公頃爲一分區，分別求出標準木的材積及其蓄積，合爲全帶區的蓄積，再改算爲單位面積的蓄積，而後推算全林蓄積量。

三、圓形標準地法：大面積的森林調查，因人力和物力條件的限制，不能採用塊狀或帶狀標準地調查時，應用此法，極爲簡便；且在測樹時，可以避免重測和漏測的毛病，如調查員具有豐富的經驗，和熟練的目測技術，所得結果亦甚準確。

1.用具：小羅盤儀，望遠鏡，二米小鋼尺，測高器，鉛筆，記錄簿，圓面積表及立木材積表等件。

2.組織：本法有熟練技術人員一人即可操作，如以二三人爲一組，亦可彼此互相協助。

3.工作方法與步驟：

A.先登高峯了解全林概況，決定進行的方向與計劃。

B.在各種不同的林分中，選定適當的標準地區，人立於中心點，用步測或量取以10公尺爲半徑的圓形標準地，在此圓圈內，

測定林木株數，平均樹高，及平均胸徑（如爲混交林分別樹種測定之），選定標準木，計算標準地材積，再以32乘之，即得一公頃的林木株數和蓄積，用以推算全林蓄積。

C.標準地的設定：普通以直線等距進行爲原則，在林相變化複雜的林區，自第一個標準地起前進 100公尺處，再作第二個標準地，依需要情況，使用多數標準地的結果，求其平均值。

第四節 森林經理調查法

學習蘇聯的先進經驗，提高業務技術，這種方法是我們今後森林調查工作努力的新方向，現在簡單介紹如下；

一、組織與配備：蘇聯的森林調查隊，由下列人員組成之：隊長一人，掌握全隊技術行政事宜；調查員三人，需能作森林調查的專門技術人員；調查助手六人，需能熟悉簡單測量方法及每木調查的技術人員；全隊分爲三個調查組，每組調查員一人及調查助手二人及技工十人組成之。全隊共四十人。實施調查時，由調查員帶領工友二人，調查助手每人各帶領工友四人分途進行。每調查組除配備帳篷、糧食、醫藥等物件外，應携帶望遠鏡羅盤儀1—3個，捲尺一個，小鋼尺三個，測繩兩根、輪尺二把、伐木斧一把、手斧二把、鋸一把、砍刀八把、鍬一把、小刀、鉛筆、米突尺、方格紙、調查表、日記本、測量記錄本等件。全隊共同必需品有布樣圖紙、三角板、平行尺、縮放尺、求積儀、顏色鉛筆、油墨等。現將工作人員主要業務列後；

隊長：領導並及時檢查森林調查隊的工作，保證各組正確地按時完成任務。

調查員：按照森林調查表規定的各事項，在指定的工作地區內進行地況調查及林況調查，並領導和檢查全組工作，堅決完成上級所給予的任務和指示。

調查助手：在工作地區內組織及辦理砍通林班線及調查測線的距離和方向等等。保證在技術上正確優良並及時完成外業工作。

技工：協助砍通林班線，調查測線、測樹、製造並設立標樁等工作。

以上工作人員，都按時有嚴密的彙報制度。

二、工作方法與步驟：

1.區劃方法：森林調查隊到達工作地點以後，事先作全林的概況了解，召集全體人員討論並提出調查計劃，劃分工作地區，並盡可能的由所欲調查林區中心點起，依主風方向，砍通兩道交义的垂直線，通過全部林區，或依原有的森林鐵道、公路、林道、河川、山樑等作爲區劃基線，其寬度普通爲六公尺，如爲修築運搬道路時，可依實際需要加寬。

2.林班綫：區劃基線選定後，即沿區劃基線，每隔一定距離，作出相等的多數長方形或正方形，其四周界線即爲林班線。其寬度爲 1.5—2 公尺，由多數的林班線構成一個林班網。集合36個林班，作爲一個森林經營分區，林班面積的大小，依地形及經營目的而不同，蘇聯的區劃林班面積計有8×8；4×4；4×2；2×2；2×1；1×1；1×0.5；0.5×0.5平方公里等多種。

3.調查測線：爲了調查精確起見，在林班內部，按一定距離，砍通調查測綫，以爲進行林木調查時的輔助測線，其寬度爲1—2公尺，以能前後淸楚透視5—6個測竿爲原則。

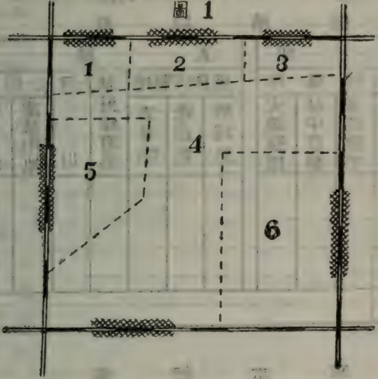
森林區劃測量，使用望遠鏡羅盤儀（或經緯儀）測量其水平距離，及林區周邊，沿界線用導線法，分設站點，豎立測標，進行測量；其林班線，以一定方向，沿直線進行測量，每距 100 公尺設立小木樁（長 1 公尺，直徑 3 公分以上），並記以號數。林班線交义點和林區界限的林班線終點均立一林班界樁（長 1.6 公尺直徑22公分以上）；調查測線和林班線交义點，以及測線伸長到林區邊界地點，均立測標（長 1 公尺，直徑14公分以上）。林班編號，由左而右（由北而南），由上而下。並使用方格紙繪製林班工作草圖，（如圖 1）俾作工作佈置及繪製分區圖的參考。

4.林班調查：森林區劃之後，調查員沿林班線及調查測線進行各林班分段目測林相，並沿區劃線及測線的兩側，各取10公尺寬，50至 100 公尺長的帶區進行每木測定，選出標準木，計算帶區材積，以推算各小班材積，合計爲林班材積。並將實測的位置，和小班調查材料，繪製森林分區圖及林相圖（參考經理編），同

時記載地況及林木生長情況，以供今後編造森林經營計劃的根據。（附圖1）

調查工作草圖

圖 1



林野調查

________區　________省　________縣

________字　第________號

________林區　________分區　________林班

面積記載

單位：公頃

林地						非林地								
立木地			宜林地			施業限制地			林班線道路	河川	公用地		農業用地	
天然林	人工林	疏林地	採伐跡地	林中空地	火燒跡地	險阻地	懸岩地	沼澤地			建築用地	楞場	農耕地	牧草地
合計														

林木記載

主林木		蓄積量 (立方公尺)

地況記載

土壤					
冲刷情況					
山之走向		坡向		坡度	
海拔高(公尺)	最低點		最高點		

調查時間　　年　　月　　日

調查機關　　　　調查員

森林調查表

區劃編號		面積（公頃）	林木組成		樹齡及林齡	齡級	平均胸徑（公分）	平均樹高（公尺）	疏密度	地位級	蓄積量（立公尺）		林木株數		地況摘要											平均生長量	林木形質級	地利級	幼樹		施業方法
															地勢		地被物	冲刷情況	土壤												
林班	小班		樹種	成份							每公頃	總計	每公頃	總計	坡度	坡向			層次	深度	種類	顏色	結合度	酸鹼度	乾濕度				每公頃株數	樹齡	

第五節　等距平行線調查法

一、實施對象；本法適用於分散的，小面積的經濟林或混農林調查。如調查面積有三千公頃左右，可合併附近小片林地，劃爲單獨的事業區如圖2，則採用前法調查。

二、組織與配備；基本上同於第一法，但使用工人數量可按實際需要決定之。

三、工作方法與步驟：

1.沿公路、林道、河岸設置基線，每隔1—2公里處爲據點向兩側設置平行工作線，並記載每條工作線的編號及其方位角，距離；沿工作線用直線前進，測量水平距離，每隔100公尺，設置小木樁，記載樁號。附測量記錄簿如下：

林分測量記錄簿　　　　工作線編號：1

林分編號：3

工作線與林分之聯結線		方位角		東 86° 北
		線長（水平距離）		250 公尺
		起點與基線之距離（水平距）		410 公尺
測站	覘點	方位角	距離（水平距）（公尺）	備註
0	1	東 66° 南	190	82公尺處有小路
1	2	西 27° 南	270	40公尺處有小路 110公尺處有小河
2	3	〃　〃	〃　〃	〃　〃
〃	〃	〃　〃	〃　〃	〃　〃

2.自工作線距『林分』的最近點起，用導線測量至『林分』

的邊界，然後用周圍法，放射法或交會法，測量林分面積註明編號，將測量野帳（方位角，距離等）記於工作草圖上；如沿工作線林分個數太多時，不必一一記於草圖上，則於草圖上僅描繪其面積、輪廓及分佈狀況，註明林分編號，並將測量資料分別記錄於野帳簿上。（如上表）

3.測定林分時，因林況不同，又可劃分爲數個小班，分別進行測量和調查，註明小班編號，並將所得資料，分別記載於表格及野帳簿內，使用方格紙繪製草圖。

4.工作線與附近河川、道路、村莊及其他特殊地物，須盡量將其位置與距離，測繪於草圖上。

5.工作線和各林分的林地，均須順序編號，記入工作草圖內；同時表格及野帳簿的編號必須一致。

6.測量每個林分面積的同時，應進行林況和地況調查，其記載方法和表格，如屬國有林區，則按森林調查表格記載；如爲私有林或公有林，則使用公私營林森林調查表記載之。（見下表）

公私營森林調查表　　省　　縣　　區　　鄉

工作線編號	林分編號	林分面積	小班編號	林齡或植樹年度	林木組成或樹種	平均樹高	平均胸徑	株數		蓄積量（M^3）		林主
								每公頃	總計	每公頃	總計	

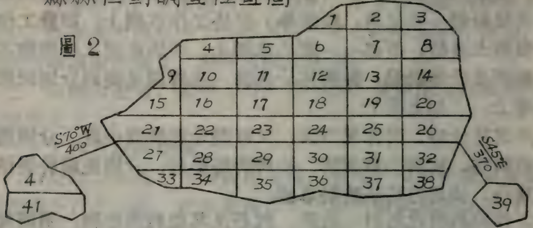
7.根據每日工作草圖及野帳簿記載資料，以繪製森林測量基本圖，（見附圖3）其圖幅的大小應採用70×70公分，縮尺爲萬分之一；爲了圖面保存長久起見，將圖底應裱布。

8.如林區面積廣大，則應根據測量資料，用四萬分之一比例尺，再繪製森林分佈圖，同時，又將各林分林木調查及地況調查的結果，彙集塡入森林資源調查總報表內。

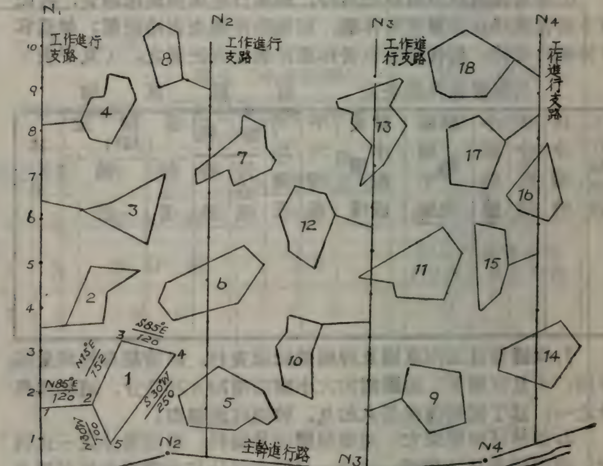
附圖:

森林區劃調查位置圖

圖 2



森林區劃調查測量基本圖　圖 3



第三章　宜林地調查方法（綜合調查法）

第一節　宜林地調查事項

宜林地調查，可分爲荒地、荒山、砂荒、河川岸地等調查，其主要調查事項不外以下五項:

（一）調查地區的測量及區劃設計: 包括調查地區面積的測定，邊界的勘察，設置主要基線，工作線，在總面積中劃出宜林地，育苗地，及房屋、交通等用地。

（二）社會情況調查: 包括行政機構（縣或區）的所在地及距離，縣區的總面積，各該縣、區土地利用及其分配情況；居民人口數字及勞動力的供應，群衆對護林造林的情緒及組織；商劃居民割草、放牧、樵採、耕種的土地。現有的交通情況，鐵路、公路、小路及預定增設的道路。現有水源、燃料、糧食及建築材料等。

（三）氣候調查: 按照森林調查時的氣候調查各事項，盡量收集資料。

（四）地況調查: 包括地勢起伏高低差異，基岩，土壤的種類分佈，剖面性狀，肥力，及其冲刷現象。山石斷崖的形成情況，及現有河川的長度和寬度，平時及泛濫時的流量，將來建築水庫的可能性。

（五）植物生長情況調查: 包括喬木、灌木種類及其組成，林木材積生長（樹齡、樹高、胸徑等），形質生長及野生樹苗多寡；如附近有森林或苗圃，須作概況調查。

草本植物社會及其組成，繁殖狀況，草本植物影響造林樹種生長程度，決定今後採用的造林樹種。

第二節　組織與配備

調查隊的一般組織形式，以 12 — 14 人組成一個工作組（小隊），其人員分配情況如下:

組長一人，土壤研究一人，植物調查一人，造林一人，測量員八人至十人。事務，會計，保管可兼任或另有專人負責。每組

應配備，經緯儀一架，附望遠鏡羅盤儀三至四架，大平板一架，小平板兩架，手持水準儀二個，測竿，鋼卷尺，標尺，測繩，枝剪，標本夾，土壤鑽，鐵鍬，土壤盒（或土壤袋），土壤指示劑，方格紙，繪圖儀，繪圖紙，三角板，米突尺，小鋼尺，求積儀，有色鉛筆，油漆，毛筆，記錄簿等件。

第三節　荒地調查法

（一）概況勘察：爲了進行大面積荒地（或包括部份緩斜丘陵地區）的調查，以營造經濟林或營造大規模的耕地防護林網，其調查工作必須事先派遣少數專門技術人員至現地勘察，了解概況，作出書面報告，將舊有軍用地形圖，用目測繪製宜林地分佈略圖，以便進行測量調查工作。

（二）基線及工作線的測定：將計劃的全面積分爲若干地段，在各地段上，測量主要基線，及輔助基線，彼此互相垂直，使成爲控制線；其主要基線必須與主風方向垂直。然後在主副基線上，各進行測量等距離的工作線，以構成多數正方形或長方形的作業單位，如以 40 公頃爲一作業單位，則對着主風成垂直方向，每隔 1000 公尺距離，又與主風平行方向，每隔 400 公尺距離，均應測定工作線，倘工作線上，需附設林道，及防風林帶時，則各線上須另行加長，假如設計主林帶寬度15公尺，副林帶寬度10公尺時則以 415公尺及1010 公尺進行測定工作線。其測量方法與森林區劃調查第一法相同。並實地設置百米木樁，記載樁號，測繪一萬分之一的宜林地設計圖。（見附圖 4）

（三）土壤和植物調查：

（1）土壤調查，是沿工作線上及工作線以外，有特徵的地方（低地、高地及其他等等），用挖土坑的辦法或用土鑽，採取土壤標本，記載其土類，成土物質，地形，排水，剖面性狀，PH 值，肥力，目前利用情形，冲刷情況及地下水深度等項。用此方法在測量的各作業單位內，依土壤分佈的變化，挖取多數土坑，記載其位置于工作草圖上；並須與地形測量草圖相符合，繪製一萬分之一的土壤分佈圖（見附圖 6）

（2）植物調查：以植物與造林兩個方向來完成這個任務。植物學家除確定一般主要草類組成外，製成標本，設置1—2平方公尺的樣方（或樣圓），以便確定草類組成，群落繁茂，總蓋度，覆蓋植物等等（見附表）；研究其根系與造林樹種生長影響的關係，草層影響於土壤水分及其他等。樣方的分佈，須按照草層的特徵及研究的任務，並聯系到地形，陽光各方面差異的情況而選定之。在工作草圖上，記載地形及樣方的位置，同時與造林調查配合工作，調查林木的分佈，確定喬木、灌木種類及組成，平均樹高，平均樹齡，平均胸徑。繪製一萬分之一的植物分佈圖（見附圖5）。

（四）工作定額：草原地區4—5天每組12—14人，可完成670公頃的測量調查工作。山林地區8—13天，每組12—14人，可完成670公頃的測量調查工作。

（五）附圖表：

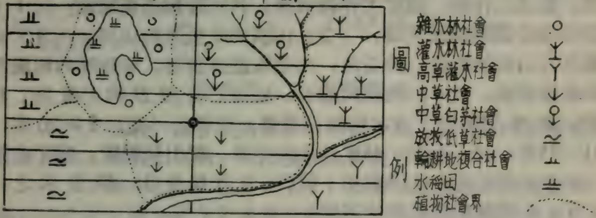
植物調查記載表:

<table>
<tr><td colspan="2">總　　號</td><td></td><td>工作者</td><td></td><td>日期</td><td>年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">地　　點</td><td colspan="2">縣　鄉　村</td><td>林　班
(作業單位)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">群落繁茂</td><td colspan="2">密集　較密　稀疏</td><td>樣方方位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">總蓋度</td><td></td><td>覆蓋植物</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="7">優勢植物</td><td>種　類</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>地方名</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>平均高度</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>根深度</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>根幅度</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>根粗度</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>覆蓋度</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">植物社會說明</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

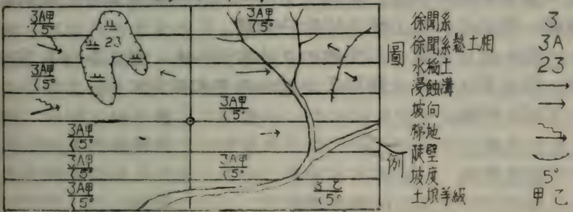
宜林地平面測量圖　圖4



植物社會分佈圖　圖5



土壤分佈圖　圖6



第四節 荒山調查法

（一）概況了解：調查隊到達現場後，了解全區域的山川形勢，選定基線的位置及方向，設立基點，俾便全面統一的佈置工作。

（二）基線及工作線的測定：選定基點後，沿調查區域山麓附近，以望遠鏡羅盤儀或其他精密測量儀器，用導線法測定基線，在轉點處設立木樁，用紅色油漆順序編寫樁號，其基線所經縣界、區界、耕地（範圍）、道路、河川、山谷、村莊及其他特殊地形地物，均須一一記載在萬分之一的工作草圖上，（見附圖7）用圖例作出標記。

在基線上每隔1—2公里距離為據點，向主要的荒山山脈，山頂，設立工作線，編定工作線號數。其工作線上應記載：（1）沿山坡分佈的耕地界線，（2）山脈的支脈及其山峯。（3）支脈及其山坡的斷崖、碎石地，其他施業限制地，除地等的起點及其終點界限，（4）沿線的地形、地物、山坡方向（南坡、北坡、東坡、西坡）及其險峻山坡等。並按0—5度，5—20度，21—35度，36—45度，45度以上的等級，記出傾斜度。為了在圖上表示方便起見，上昇坡用＋號表示，下降坡用－號表示之。（5）山麓及山頂的海拔高度。

（三）土壤和植物調查：沿基線及工作線，在各種不同的土壤和植物分佈的地區內，用挖土坑及植物調查樣方的辦法，進行土壤和植物的詳細調查，其調查方法及項目與荒地調查法相同。並繪製一萬分之一的土壤及植物分佈圖。

（四）工作定額：調查組如以技術員一人，技工2—4人為一小組，每日在工作線上進行2公里的調查和測量工作。

（五）附圖：

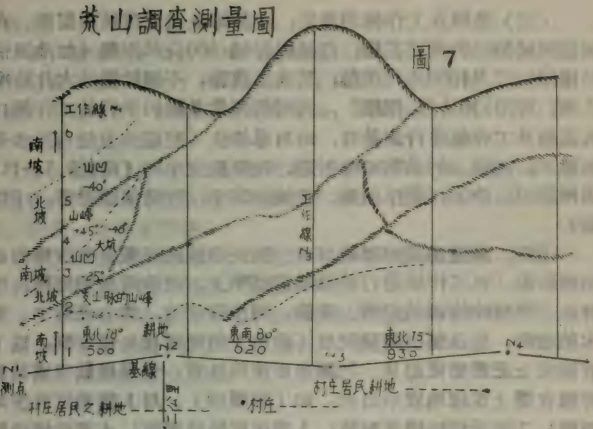


圖 7

第五節　砂荒調査法

（一）目的：爲了固定流砂，消滅沙荒，以營造塊狀或帶狀的防護林，改造大自然，保證農業生產爲目的。

（二）調查工作的項目：（1）確定沙荒面積及其分佈地區；（2）在調查圖上計算和區劃原有沙地的總面積及因風吹襲而擴展的積沙面積；（3）調查並詳細在圖上記載隱藏於砂下肥沃地之範圍及其深度，以及地下水的深度；（4）在圖上分別記載能利用的可耕地面積；（5）確定流砂的發源地；（6）記載調查區域內樹木的生長、樹種、樹齡、樹高、胸徑等；（7）記載草本植物種類，註明其群落與繁茂性等；（8）調查植物遭受虫害地區的土壤；（9）簡單記載調查區的自然情況如氣候、土壤、地形、降水量、主要風向、砂之形成簡史及其他等等；（10）記載調查區域周圍二公里以內的居民區，註明其距離與位置，及最近的水源地（湖泊、河川、小河）的所在地，此種距離，可直接估計，不必測量；（11）記載調查區至最近的行政中心，林業機構及國營苗圃的距離。（如圖8）

（三）基線及工作線的測定：用經緯儀或望遠鏡羅盤儀，在調查區域的中央測定基線，沿基線每隔 500公尺距離（如地區情況相同，可用1000公尺距離，若地形複雜，不適耕種的大片崎嶇土地，可用250公尺 距離），向兩側測量多數的平行的工作線；其基線及工作線進行測量時，均用導線法（記載其方位角及水平距離）。基線上的站點或轉折點，均須設立木樁（樁長0.5公尺，樁徑2—3公分），順序編號，用油漆寫字，可免樁號脫落。（如圖9）

（四）調查簡圖應記載事項：調查簡圖應記載原有沙地的起點與終點（以工作線進行的距離爲標準），流沙擴展的面積，可耕地（未被沙掩蓋的面積）面積，流沙發源地，能生長喬木、灌木的面積，以及無法開發利用（除地）的面積和其他等等。爲了在圖面上記載簡便起見，把調查面積的性質，分別用數字或其他符號在圖上正確地表示出來。如（附圖10），用 1 表示原有沙地面積；2 表示流砂埋沒面積；3 表示可耕地面積；4 表示流砂發源地；5 表示已耕地已生長灌木及無法利用的石礫地面積。將以上各項土地的分佈地區和面積，繪製一萬分之一的調查簡圖，並用箭頭註明調查進行的方向。

（五）調查應注意的事項：

（1）關於原有沙地面積的調查應注意：（甲）記載砂性（小粒沙或大粒砂）；（乙）記載砂區的表層變化，爲平坦砂丘，波形沙丘，低窪地，盆地及其他；（丙）記載沙區內草類，灌木類的生長情形，並註明其種類；（丁）記載沙層的厚度，現有排水不良的粘土層或砂土凝結層。以挖 1.5公尺深的土坑而決定砂層深度，並記明表層乾沙深度，同時調查土壤內害虫分佈情況，即就土坑掘出一立方公尺土壤，計算其害虫的現有數量（包括成虫，幼虫，卵）；（戊）爲調查砂層深度，害虫情况所掘土坑的數目，須視區域大小及地形變化情況而決定之。即地形變化愈大，掘土坑要多，必要時，可在每二公頃內掘一土坑，並記載其位置與編號於草圖上。（己）記載地下水深度；（庚）砂層深度，分爲0—0.5，0.6—1.0，1.1—1.5，1.6公尺以上，四個等

級記載之。

（2）關於流砂埋沒面積的調查應注意：（甲）記載流砂擴展的方向與砂性；（乙）測定埋於砂下良好土壤之面積，記載積沙厚度，土壤深度，挖掘土坑註明土類，剖面性狀，PH值，肥力等，及地下水深度。

（3）關於已耕地的調查應記載土地開墾的方式，農作物，人工造林，天然林（包括喬木林與灌木林），林木組成，樹種，樹齡，樹高，胸高直徑等。

（4）收集調查區域內，有關林木生長的報告資料，編製現有林木的樹種，樹齡，樹高，胸徑一覽表。

（5）收集調查區域的氣象材料及其荒蕪歷史等參考文獻。

（6）工作定額：如以技術員一人，技工2—4人爲一小組，每組每日工作定額爲50公頃。

（六）附圖：

沙荒調查測量圖　圖 8

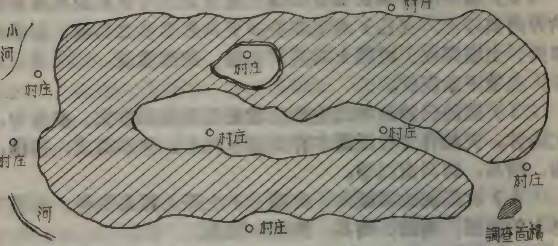


圖 9

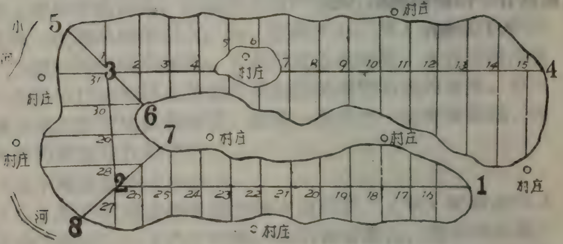


圖 10



第六節　河川岸地調查法

（一）目的：河川兩岸進行調查，其目的一是利用河岸營造連續的防洪林帶；一是利用沿河荒地，進行造林，既可減少天然水患，保護地面，防止冲刷，固定河床，又可增加造林面積。

（二）概況勘察：調查隊達到現場後，先做概況勘察將河川調查的地區，分爲若干地段，提出具體分工計劃，選定基線的位置與方向。

（三）基線及工作線的測定：在河川兩岸調查地區內，用望遠鏡羅盤儀或其他較精密的測量儀器，用導線法（記載方位角及水平距離）沿河岸測定基線，其站點及轉折點處，均須順序打立木樁，編寫樁號，並於基線轉折處須向河岸進行測量。又沿基線每隔 200公尺向兩側設立多數平行的工作線，其長度以到達河岸 100 公尺寬界限內被沙掩蓋的耕地區域，盡可能測到河流的最高水位處。使用五千分之一的比例尺，繪製調查區域平面圖。如圖 11：

（四）調查應注意事項：調查時以基線每隔 1 公里爲一段，製一調查區域平面圖，並應注意（1）記載每段編號；（2）記載基線經過的縣界，縣名於圖上註明；（3）記載經過地區的耕地界線及村莊名稱；（4）記載調查區域界線以外，附近的居民區（村）的位置與距離不需測量，僅估計其距離；（5）將所經過的其他河流，支流河道，道路，山谷及其他特殊地物等等繪於圖上；（6）記載基線至河道的距離，及需要固定的陡岸；（7）記載基線兩側土地的種類及其特質，應分爲耕地，沙地，荒地，喬木或灌木生長地，山麓，山谷等等，分別測量其面積，繪於圖上。然後在每一類土地上進行詳細調查，如在耕地及荒地內應挖土坑，深爲 1.5 公尺，註明其剖面的性狀，地下水深度，又沿基線每隔 200 公尺，至少挖土坑一個，編定號數，記於圖上；（8）記載所經過山谷，山麓的冲刷情況；（9）記載支流入主河匯口處的淤砂情況；（10）將支流與主河兩岸的地形，分爲平坦、傾斜、小砂丘、大砂崗及其他分別記載；如爲砂地，需確定沙的深

度及其性質（小粒沙，大粒沙），以造林觀點，進行計劃與判斷；（11）將沿線生長的喬木及灌木，記載其樹種，樹齡，樹高，胸徑及其分佈與密度；（12）記載河流兩岸被水冲壞崩坍的土地情況；（13）河床情況（石河床或沙河床）；（14）河岸良好耕地及不能營造連續的防護林帶的地區，不需詳細調查，僅測定其位置與距離。

（五）工作定額；如以技術員一人，技工2—4人爲一小組，每組每日工作定額爲二公里。

（六）附圖



河岸調查測量圖　圖11

第四章　一般規定

第一節　調查報告的方式與內容

一、業務報告:

1.森林資源調查報告，一般採用圖表報告方式，如感篇幅及項目不够，可添紙附入或用書面補充報告。森林經理調查報告，按照森林經理內業規程，提出森林撫育計劃，採伐計劃，造林計劃，副業生產計劃等，及施業案說明書。又森林工程計劃以及森林植物，森林生態，森林土壤等專門調查，必須乃用書面提出。

2.森林資源調查，須繪製森林位置圖或森林分佈圖，森林經理調查，須測繪林班工作圖，分區圖（基本圖），有彩色的林相圖（計劃圖），並繪製森林分佈圖（位置圖）。宜林地調查，須測繪宜林地設計圖及位置圖。

3.塡表時先把森林調查表塡好後，總結彙集塡入森林資源調查總報表。

4.森林資源調查總報表內有調查員意見一欄；是塡寫對於所調查的森林，提出撫育、更新、採伐、利用、運搬設施、護林組織、或管理機構等森林經營的具體意見。

二、工作總結：每次調查工作除業務報告以外，可另附工作總結，其項目如下:

1.調查目的，2.調查任務，3.基本情況（領導機關，人員配備，工作經過），4.工作成果（包括工作定額），5.工作中的優缺點，6.經驗與敎訓，（包括技術與方法上的改進與創造），7.對於每個工作人員的思想、學習、生活、工作態度及作風也應隨時批評和檢查，以提高工作效率。

第二節　林野調查使用的單位

一、面積：使用「公頃」（ha）和市畝（一公頃＝15市畝）。

二、長度：使用「公尺」（m）和「公里」（km）（一公里＝1000公尺）。

三、直徑：使用「公分」（cm）。

四、斷面積：使用「平方公尺」（m^2）。（薪柴材使用層積立方公尺，或公担（100公斤），竹材使用「根」）。

五、材積：使用「立方公尺」（m^3）。

第三節　圖例和縮尺

一、森林經理調查，森林資源調查，宜林地調查，其實測圖面的縮尺統一規定爲一萬分之一。

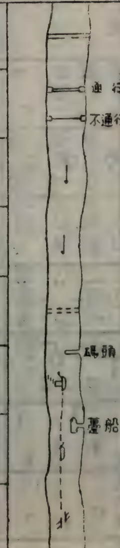
二、森林分佈圖，林區位置圖，宜林地位置圖，苗圃圖，森林工程設計圖等，其圖面比例尺均按面積大小和實際需要而決定之。林相圖規定爲二萬五千分之一。

三、一般森林圖例規定如下：

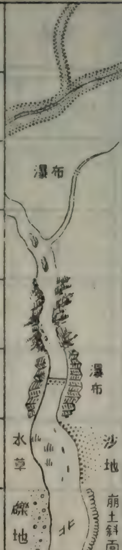
一般地形圖圖例及森林設施圖例



水田		通行汽車之路	車站	標準鉄路	水塔	水壩
旱田		不通貨車之路		森林鉄路		水閘
棉田		鄉村道		平車鉄路	單軌 車站 複軌	水流方向
高粱蔗田		小徑		電線		急流
湖泊池淀	流動者 停留者	林道(拖馱撬運)		磚石橋		車馬涉所
濕地		索道		木橋		輪船航路
泥地		滑道(冰,木,土,水)	冰	繩橋		帆船航路
沼澤		防火綫	真 實	小橋		筏運航路



乾河	省(市)界		林業管理局		全林境界	1mm 紅色
時令河	縣界		林業區局		作業區	1/2mm 黑色
小河	區界		經理站		林班	4mm 4mm
磯石	地類界		工作站		小班	1.5mm 1.5mm
岩岸	天文點	+118°51'21"5 +32°52'24"5	積材場(楞場)		調查綫	N52°15'E 225.6
断岩	三角點	△2562.52	拖拉机站		山脊	
單河漂流	圖根點	⊙351.5	木材加工廠		等高綫	
筏河運流	獨立標高點	·262	水準點	⊡5645.21	界標	



紀念碑		磚瓦房 小房		縣人民政府		郵局	
瞭望台		泥草房 木房		區人民政府		學校	
航空站		場地		村人民政府		消防隊(救火站)	
石峯		國營農場		氣象台(測候站)		醫院	
水井		集體農莊		無綫電台		銀行	
蒙古包		圍墻		電報局		工廠	
窑屋	有人 無人	生籬		電話局(電話総机)		氷倉	
洞		壘石圍		發電所		水車房	

廟宇		採礦地		石堆		溝狀冲刷	
回教堂		廢礦		石坑		層岩	
西教堂		火山		土堆	+5.2	流石	
市集		湧泉		土坑	-4.5	流砂	
農場		溫泉		砂坑		沙阜	
牧場		乾池		礫坑		露岩	
金屬礦	A	水溝 乾溝		凹地		風化岩	
煤礦		土壠 (土堤)		里程碑	53K	汽油站	

地形圖圖例及森林設施圖例擇要說明

針葉（或闊葉）樹林　示不再區分個別樹種的總符號，以小圓圈直徑 1.2 mm表示樹木的疏密，每一小林分註一針葉（或闊葉）樹記號，圖例上所示$\frac{16}{0.19}$，16 爲平均樹高，0.19 爲平均胸徑。

杉木、松屬、柏屬、落葉松屬、雲杉、冷杉示各主要的針葉樹種。

大葉闊葉樹，小葉闊葉樹，常綠闊葉樹，爲大致區分的闊葉樹種。

竹、棕櫚、樟樹、白臘樹、油桐、橡膠、桑柞　示各主要經濟樹種。

天然林　爲自然生長的森林，林相不整齊，以小圓圈不整齊排列表示之，其爲某一樹種，即加以註該樹種記號，森林邊緣小圓圈宜密，當中可酌量均匀的稀疏。

人工林　爲人工栽植的森林，林相整齊，小圓圈的上下距離及左右間隔均爲 5 mm，並加註一樹種記號。

混淆林　加註二種以上的樹種記號。

疏林　表示樹木非常稀疏，多爲獨立木沒有鬱密的森林，以小圓圈稀疏的排列，甚至空一塊沒有小圓圈，表示沒有樹木。

枯立木林　爲林分中有一群老朽或病虫害而死的樹木群，以本記號表示，不繪圓圈。

採伐跡地　表示森林採伐後遺留下的跡地，皆以本記號表示，不繪圓圈。

防護林帶　每隔 3 mm繪小圓圈排列一行成帶狀，如林帶較寬，則繪兩行，並註記帶寬，如圖例50M即表示帶寬50公尺。

苗圃、茶田、果園、細草地（牧草地）水田、旱田、棉田、高粱蔗田（高農作物）均爲人工作物，記號應排列整齊。

湖泊、池淀、濕地、泥地、沼澤、乾地等分別就其性質繪製，其爲凹於地面之下物體，假設光線自左上方射出，則物體左方和上方爲陰影部，應繪粗線，右方及下方爲光輝部，應繪

細線。

汽車路、不通貨車路、鄉村道、林道（應分出拖運的，馱運的和爬運的，並註記之），滑道（應分出滑道性質種類，如冰滑道、木滑道、土滑道、水滑道註記道旁。如圖例所註「冰」字即爲冰滑道，箭頭表示滑行方向）。

索道 爲鋼索空運木材的設備，常用以跨越峻險的山谷，連索道兩端成一直線，中間加繪一懸掛木材記號。

防火線 爲防護森林發生火災的蔓延，在林區中伐出相當寬度的帶狀空地，即爲防火線，其圖上寬度爲實地眞寬。

標準鐵路 即尋常鐵路，軌距143.5公分。

森林鐵路 爲軌距76.2公分者。

平車鐵路 軌距60.0公分以人力推送者。

電線 電報電話的線路，高壓電綫應加註記。

單漂河流 即河流可以單根原木漂送者（東北謂之放羊）。

筏運河流 即河流中可以紮木排流送者。

省（市）界，縣界，區界（區人民政府所轄境界，爲行政區域的界線）。

地類界 用點線區劃各地類分界線。線狀物體；如河流，道路的兩旁地物不同，也可代替地類界。

天文點 爲地理位置點，須註明經度（如圖例118°51′21″.5）緯度（如圖例32°52′24″.5）。

三角點 爲測量工作之精密標點，須註記標高至小數點後二位（如圖例2562.52）。

圖根點 爲精度稍差，測圖依據之標點，標高註記至小數點後一位。

獨立標高點 爲地面上重要地點註記標高之點，僅註記整數。

水準點 爲精密高程控制標點，標高註至小數點後二位。

調查線 爲沿各測量標點，進行測量調查的工作線，測站以圖根點表示，連二測站的直線即爲調查線，導線符號同此。

山脊 即山之分水線，在不繪地形等高線平面圖中，須繪以

表示山脊的位置和形狀。

附註：

1.以上爲一般常用的地形圖圖例及森林設施圖例。

2.以上圖例中大部份爲我國地形圖上常見的圖例，未見的圖例採取蘇聯出版五千分之一地形圖圖例（如主要樹種等）亦有新制定的圖例（如木材加工廠，國營農場，拖拉機站等）。

3.各圖例點線大、小、粗、細、間隔除已註明尺寸者外，宜照圖例的尺寸繪畫，或稍放大，線狀物體如河流或道路如能眞寬表明者則盡量用眞寬表明，否則依照圖例寬度繪畫。

4.地圖註記，概用宋體字、仿宋體字、等線體字、正楷書及隸字等，自左至右或自上而下書寫。

5.未加說明的圖例，即參照所列的圖例尺寸，形狀繪畫。

第四節 工作統計

一、工作定額統計，林野調查工作，因工人和調查員技術能力的強弱，工作組織與配合的關係，地方氣候與生活條件的限制，各地調查隊在單位時間內工作定額的統計，尙無標準數字，爲了今後調查工作有計劃的進展，使將來計算投資方便起見，擬定工作定額統計表格如下：

（1）測量工作按日統計表

月	日	工地性質	隊數	配備人數		工作成績			
				調查員	工人	碎部（公頃）	測量線（公尺）	開路線（公尺）	測量總面積（公頃）

（2）調查工作按日統計表

月	日	工地性質	隊數	配備人數		工作成績
				調查員	工人	

附註：（1）工地性質、分為平原、草地、河岸地、荒山地、灌木林地、喬木灌木混交林地，針闊葉樹混淆林地，針葉樹林地、闊葉樹林地等等；（2）調查工作成績：記載標準地個數，標準地面積如為帶狀調查，記載帶長及帶寬及帶區數，調查總面積。

二、調查工作彙報表（每隔十五天彙報一次）。

調查工作概況報告表

區 省 縣 第 次 日期 月 日至 月 日

工作概況		
項目＼進度	工作進度	預定下期工作進度
調查期間	年 月 日至 年 月 日共 日	
室內工作		
野外工作		
工作成果		
工作累計		
備設		
工作中的問題		
希望		

負責報告人 ________ 報告地點 ________

報告日期 ________ 通訊地點 ________

工作日數統計表

隊別	組別	旅行路程						任務連系				室內工作					野外工作					總計
		車船		步行		合計		行政區	省區署	縣區村	合計	種類	成果	時間			種類	成果	時間			
		往	返	往	返	往	返							普通	雨雪	合計			普通	雨雪	合計	

區　　省　　縣森林調查第　　號

林經字第　　號

森林資源調查總報表（共六表）

森林面積　　公頃

森林蓄積　　立方公尺

年　　月　　日

調查員

森林調查總報表之二

位置

經緯度	東經	
	北緯	
境界		
主要山嶺		
主要河流		

土壤

地區	層次	種類	顏色	深度	酸鹼度	結合度	乾濕度

地勢

海拔高	最高 (公尺)	
	最低 (公尺)	
坡向		
坡度		
山之走向		
基岩	種類	
	分佈	

冲刷情況

地區	冲刷種類	冲刷深度(公分)	冲刷面積(長×寬)	基岩已否暴露

氣候

氣溫(攝氏)	最高		
	最低		
	年平均		
	生長季節平均		
降水量	年總量		
	日最高量		
	雨季時期		
	年降雨日數		
	暴雨季節		
霜	早霜	平均時期	
		最早時期	
	晚霜	平均時期	
		最晚時期	
風	常風	風向	
		風速	公尺/秒
	大風	大風時期	
		大風日數	
		風向	
		風速	公尺/秒
濕度	最高		
	最低		
	年平均		
	生長季節平均		

雪	初雪期	
	終雪期	
	最早初雪	
	最晚終雪	
	積雪厚度	(公分)
地凍期	地凍時期	
	解凍時期	
	地凍層厚度	(公分)
雹	下雹時期	
	下雹日數	
霧	大霧時期	
	大霧日數	
乾濕季節	乾季	
	濕季	
備註		

森林調查總報表之二

森林沿革	森林組成		林區面積	
	主林木樹種		天然林	
			人工林	
			疏林地	
			採伐跡地	
			林中空地	
			火燒跡地	
	副林木樹種		施業限制地	
			林班線道路	
			河川	
			建築用地	
			撈場	
森林分佈及林木發育情況			農耕地	
			牧草地	
	地床植物		森林災害	

森林調查總報表之三

分區編號	林班編號	地名	林班面積（公頃）	主要林木	林齡及齡級		平均胸徑（公分）	平均樹高（公尺）	疏密度	[illegible]殖	地位級	平均每公頃蓄積量（立方公尺）	總蓄積量（立方公尺）	平均每公頃株數（株）	總株數（株）	備註

森林調查總報表之四

分區編號	林班編號	地名	林木形質級	林木生長						採伐量(立方公尺)				地利級	幼樹林數		種子		備註
				林木生長率	每年每公頃平均生長量(立方公尺)	生長預定(立方公尺)				主伐		其他採伐							
						年後生長量	年後生長量	年後生長量		每公頃	總計	每公頃	總計		每公頃	樹齡	採集量(公斤)	採集期	其他採伐包括：撫育採伐、衛生採伐等。

森林調查總報表之五

林木採運及供銷情況

森林副產物			
種類	產量	當地單價	銷路

一般交通情況

勞力之供應		燃料	群衆對造林護林情況及組織
村數			
戶數			
人口	男		
	女		
全勞動力			
半勞動力			
總計			

森林調查總報表之六

調查員意見

II

測

量

II

測　量

第二編　測　　量

第一章　測量儀器檢驗及校正

第一節　經緯儀

使用經緯儀，必須在工作之前，按下列步驟檢驗與校正。

一　十字絲視差之檢驗　將望遠鏡照準天空，旋轉目鏡對光環，使十字絲變成黑暗而明晰。將眼窺視目鏡上下或左右稍稍移動，如覺十字絲亦在視野內隨之移動，則因對光未曾完善，而發生視差作用，須轉動望遠鏡物鏡及目鏡的對光環，使不發生視差爲止。

二　水平度盤水準軸之校正　在水平度盤上或附於U形支架上，有二互相垂直的管狀水準器，其水準軸應與儀器縱軸相垂直。故將儀器繞縱軸平轉，使一水準管平行於任何二基座螺旋，用相反方向旋轉兩基座螺旋，使水準氣泡居中，平轉儀器180°，如見氣泡位置移動不復居中，即轉動水準管一端的上下調整螺旋，改正氣泡偏差之半，其餘一半，可旋基座螺旋改正之，使氣泡仍居中央。再將度盤旋轉180°，如仍有偏差，則照上法再行改正。如此反復行之，即可校正完善。倘有另一水準管，可分別照上法改正之，以便旋轉度至360°之任何方向時，氣泡常居中央。

三　十字絲之校正　使十字絲縱線在與水平軸互相垂直的平面內。將望遠鏡內縱綫照準約五六十公尺處一明顯之點，稍微縱轉望遠鏡，視該點是否常在縱綫上，如離縱綫，則放鬆十字絲環二相鄰校正螺釘，轉動十字環，直至縱綫上下移動時，該點常在綫上爲止。校正後須將放鬆的螺釘旋緊。

四　校正照準軸是否垂直於水平軸　照準軸應垂直於水平軸，如此，當望遠鏡繞水平軸縱轉時，則成一平面，二軸若不互相垂直，則望遠鏡旋轉成一圓錐面，正置與倒置時，即不在同一直綫方向內。其檢驗法，即安平儀器於A點，照準一前方固定點B，固定上下盤，反轉望遠鏡，照準C點，C點處可置一橫木，勿使

移動，另一人以鉛筆尖或針尖試得C點位置。如照準軸垂直於水平軸，則BAC應在一直綫上。放鬆度盤，平轉望遠鏡復照準B點。固定度盤，反轉望遠鏡，如C點仍在視綫內，則照準軸係垂直於水平軸而無差誤。設有照準差誤爲E，望遠鏡經縱轉後，照準綫必不過C點，設照得第二點D，則CAD角應爲e之四倍。由D點向C點方向量$\frac{1}{4}$CD，得E點。AE應爲視綫校正後的準確方向。故於E點作一標記，旋轉十字環左右二螺釘，移動縱線並照準E點。如此再行覆驗，如有差誤，則再改正差誤的$\frac{1}{4}$，如是差誤可逐漸減小，校正二三次後，即可完全校正。

五　十字絲橫綫之校正　十字絲橫綫應位於通過物鏡光心的水平面內。校正的方法，在離距儀器約100公尺處，設立二標尺。先就較近標尺得一讀數，制動望遠鏡，復就較遠標尺得讀一數。縱轉望遠鏡，旋轉水平度盤，復照準較近標尺上第一次相同讀數。制動望遠鏡，照準較遠標尺，如讀數不與第一次相同，則該橫綫須加以校正。其校正法，即旋轉十字環上下二螺釘，移動橫綫至二次讀數的平均數上，須重覆校驗二三次，始臻完善。

六　水平軸應直交於垂直軸的校正　爲使水平軸與儀器的垂直軸相垂直，安平儀器，照準高處一顯著點A，固定上下盤，將望遠鏡俯視地上記爲B點。縱轉望遠鏡，放鬆度盤，平轉180°，再照準A點，俯視地上，如B點不在視綫內，而視得C點，即爲該二軸不相交之證，校正法先取BC的中點D，鬆動支架一端的校正螺旋，升高或降低水平軸，使視綫俯仰時經過D點及A點即得。

七　垂直度盤水準器的校正　該水準器水平時，垂直度盤讀數應爲零，如不爲零，則讀數有指標誤差。校正法，先安平儀器，將望遠鏡照準（高出或低於儀器的）一固定點，固定水平軸，旋平垂直度盤水準，讀兩遊標角度而取其平均值。縱轉望遠鏡，復照準原點，旋平氣泡，再讀兩遊標角度而取其平均值，與第一次平均值平均之，旋轉望遠鏡微動螺旋，使與上述平均數相等，此時氣泡不復居中，乃旋轉水準管一端的校正螺釘，使氣泡回至中央，如此反復改正即臻完善。

第二節　羅盤儀

羅盤儀爲輕便的測角儀器，使用之前應進行下列各點之檢驗校正。

一磁針應具有强盛的磁力　其檢驗法，用鐵物體導磁針於度盤上各種位置上而放置之，若其運動敏活則磁力强盛，若運動緩慢，則磁力薄弱。欲使磁針具强大的磁力，可以磁鐵異極磨擦磁針的兩端，磨擦時必須順磁場方向運動，兩端受磨次數必須相等。如因支軸尖端磨鈍，致磁針旋轉不甚靈活，則可用油砥石將軸尖磨銳。

二　水準軸與垂直軸須成直交　其檢驗法，先退捻球狀關節螺旋，在上下度盤的一側，整理附屬的水準器，次平轉度盤於垂直軸周180°，以檢視氣泡移動與否，若氣泡移動，即爲垂直軸不成垂直之證。可進退水準器附屬的改正螺旋，消去其偏差的一半，餘一半由球狀關節的螺旋改正之。

三　樞軸與水平度盤之中心須成一致　其檢驗法，在儀器整理水平之後，平轉水平度盤於垂直軸周，導磁針於各部，檢視度盤上兩尖端所指示的分劃數差，其絕對值常同一與否，若不相同，其原因或爲度盤分劃不正，或爲樞軸與其中心不一致。但在現今刻度技術進步，少有差誤，後者則須改正樞軸之偏心，即於其兩端讀數差值最大的位置，按其直角方向校正樞軸，若不能一次改正完成，宜按同法再改正之。

四　磁針應正直　在儀器整理水平後，平轉水平度盤，檢視其磁針兩端指示兩分劃之差，是否常等於180°，若不相等，則磁針不眞直，須加改正，使其差等於180°。

五　照準面須與零度中徑一致或平行　其檢驗法，先用較佳的儀器，精密標示磁石子午綫於地上，以垂球誘導羅盤儀中心的垂直綫於此綫上，再使儀器整理水平，照準其綫上最遠的一目標，檢視磁針兩極的結合直綫與零度中徑一致與否，若不一致，則須送製造廠改正之。

六　照準軸與水平軸須成直交　照準軸若不直交於水平軸，

則回轉照準軸於水平軸周，不劃平面而成圓錐面，其檢驗法，整置儀器於適當地位，在其前面50公尺距離處懸一垂球，照準垂球線的任一點，徐徐俯仰覘器，使照準線通過垂球線的全長，此操作中，磁針常靜止而指示水平盤上同一的分劃數，爲照準軸直交於水平軸之證，否則亦須送製造廠改正之。

七　水平軸與垂直軸須成直交　水平軸不直交於垂直軸，則照準軸回轉於水平軸周，不畫垂直面，而畫斜平面，其檢驗法，先將儀器精密水平整置於其前面若干距離懸吊一垂球，照準垂球線之上方，徐徐回轉照準軸於水平軸周，覘視下方，若垂球線仍與較合絲（或十字絲之縱絲）之中心一致，則水平軸與垂直軸成直交，否則亦送製造廠改正之。

第三節　水平儀

用於高程測量的器械，因測量目的，與所需精度的不同而異。水平儀種類繁多，構造不同。玆舉其一般應行檢驗校正者如下：

一　十字絲的校正　此項校正，在使十字絲的橫綫在水平位置。整置儀器後，將望遠鏡的縱線照準遠處一固定點，止動縱軸，稍俯仰遠鏡。如該點不在縱線上而該目標脫離縱線，即爲縱線不眞正垂直之故，可旋鬆十字絲環上的四螺釘，輕敲釘頭，使十字環轉至縱線垂直爲止，因縱線與橫線刻劃時即係互相垂直，故橫線應在水平位置。校正後仍將四螺釘旋緊之。此種校正，僅爲便利讀尺起見，如線稍有傾斜，讀尺時可使尺在橫綫之中部，則其差誤極微，可不計及。

二　水準器的校正　使水準軸與儀器垂直軸相垂直，可平轉儀器，使水準器平行於二基座螺旋而後旋平之。平轉180。，如氣泡不復居中，則其偏差的半數，即爲水準氣泡的差誤，用校針旋轉水準器一端的絞鍵頭螺釘改正氣泡之半，其餘一半，以基座螺旋改正之。如此反覆校正，至完全無誤爲止。

三　視綫的校正　此項校正，在使視綫（即照準軸）平行於水準軸，在水平儀校正法中最屬重要，其簡便方法，爲擇一平坦之地整置儀器，於儀器兩端各距50公尺之 AB 二處，釘立木樁，

持立水準尺，使AB二尺讀數相等，即將較高之木樁用錘打下，使與他樁同高。再移儀器至一樁附近，復觀讀二尺，如儀器無誤，其讀數亦應相等。否則可移動十字絲橫綫使二尺讀數完全相同爲止，此法無須計算。

第四節　大平板儀

大平板儀的主要部份有二：

（1）裝於三角架上的圖板，能遶座架垂直軸平轉；（2）裝置於直綫尺上的照準器，可以照準任何目標而繪定視綫方向，如儀器至目標的距離可以量得，則在圖板上可以繪定其位置，平板上所用的望遠鏡照準儀，其校正法與經緯儀校正法相仿。

一　平板水準器的校正　使水準軸與直綫尺平面或平板面互相平行，整置平板導水準氣泡至中央，用鉛筆沿定規直尺繪一直線，然後將尺及水準器倒轉180°，依直線爲標準，且平板並不旋轉，視氣泡仍在中央否，若不在中央即用平板座架水平螺旋改正一半，餘一半用氣泡改正螺釘改正之，如此反覆行之，直至全平爲止。

二　照準儀縱十字絲應在與水準軸相垂直的平面內　其檢點法置照準儀於精密整置水平的平板上，以縱絲的下端照準一點，將望遠鏡徐徐向下旋轉，視縱絲的他端，仍在原點上否？如縱絲全長不與照準之點重合，則須用十字絲的校正螺釘以改正之。

三　使照準軸與水平軸互相垂直的校正　安平儀器並固定之，將直綫尺或平行尺之前端，密依圖上一點，照準遠處地上約在水平高度一測點，沿尺緣繪一直綫，反轉望遠鏡，調轉方向，密依原點，照準地上原測點，畫一直綫，如不與初畫者相密合，則在二綫之間繪一平分線，反轉望遠鏡，復置第一位置，將直綫尺密合平分綫，去十字環的護蓋，轉動左右二校正螺旋，使縱綫復照準原測點，此項校正適用於蔡司等大平板儀，及望遠鏡能反轉方向者。校正時須注意勿使平板轉動。

四　校正橫視綫使平行望遠鏡水準軸　望遠鏡能在水平軸上反轉者，可安平平板，將照準儀置平板中部，旋平望遠鏡水準

器，觀測約距50公尺遠處的標尺，得一讀數。反轉望遠鏡，旋平倒轉的水準器，調轉方向，復觀測原標尺，得第二讀數，二次讀數的平均數即爲橫視線的水平位置，旋轉十字環上下二螺釘，使橫線移至平均讀數爲止。如望遠鏡不能反轉者，則可按水準儀視線之校正法。

五　跨水準的校正使其水準軸平行於照準軸　將跨水準跨置望遠鏡筒而旋平之，使氣泡居中，輕移跨水準，調轉方向，復置鏡筒上，如氣泡偏離中央，則旋轉該水準器一端之校正一旋，改正氣泡偏差之半，旋轉望遠鏡微動螺旋，使氣泡居中，須反覆檢驗，使校正完善。

六　遊標尺上水準器的校正　使其水準當遊標讀數爲零時與視線相平行，旋平跨水準，將遊標指標對置零度，如架上水準氣泡偏離中央，則旋動水準器一端之螺釘，使氣泡回至中央。

第五節　小平板儀的檢驗和校正

測斜儀爲小平板測量的主要器械，構造雖極簡單，但稍有差誤，則影響於作業精度甚大，故應用之先，對它應該具備的性能，必須加以檢查，今將檢驗和校正的方法，分述如後:

一　定規邊緣是否眞直　檢查方法，先沿定規邊緣於測板上畫一細線，然後橫轉定規180°，調換兩端，使兩端點與細線一致，再沿邊緣畫一細線，若兩線完全重合，則邊緣眞直，若不一致，可輕輕磨削，至兩線完全重合爲止。

二　前鈑和後鈑應和定規底面成直交　其應檢查的有二鈑是否直交於定規方向和是否直交於其直角方向。先檢查是否和定規底邊方向直交,在測板上放置測斜儀，以精確三角板的一直角邊，沿定規直立於測板上，使直角頂與定規和直平鈑的交點一致，再看另一直角邊和直平板是不是相合，若不相合而傾斜於直平鈑的內側，則可用砂紙輕輕磨定規末端，若傾斜於外側，則以紙片糊貼使其一致。

其次檢查是否直交於直角的方向，將測板精密水平整置後，於儀器前若干距離的地方懸一垂球，由一覘孔照準垂球線，檢查

照準絲上下是不是和垂球線合一，如不合一，則爲前鈑不直交的證明。設鈑前已直交於定規底面，再如前法，先由一覘孔照準垂球線，另由他一覘孔窺視，若照準絲和垂球線不合一，則爲後鈑不直交於底平面的證明，遇到這等情況，須交製造工廠改正後方可使用。

三、照準面必須平行於定規邊緣　檢查方法，先將測板水平安置：在測板上取比定規之長稍短的距離，垂直插立二標針，慢慢轉動測板，導遠隔一點和二標針在同一垂直面中而固定測板，然後以定規邊緣依托兩標針前後移動，從一覘孔而窺視其前面，若所見的地點和照準儀中所見的不合一，則爲不平行的明證，須交製造工廠改正。

四、兩垂直鈑所刻分劃須等於兩鈑間距離的百分之一，測斜儀兩垂直鈑間的距離，普通是220公厘。則兩垂直鈑上所有分劃，應等於2.2公厘，欲檢查是否準確，可用尺精密度量鈑上分劃間隔，結果，如發現差誤則不能用作測量傾斜和視距。

五、各覘孔和相應分劃的結合線須平行，檢查方法，先將測鈑精密水平整置，再由傾斜儀的各覘孔，覘視和測板略成水平的遠隔一點，讀出傾斜分劃數，若各值不同一，則不爲平行，遇此情況測斜儀亦不能應用。

六、水準軸須平行於各覘孔和相應分劃的結合線及定規底面。檢查方法，選擇稍有高低的AB二點，先將測板水平整置在A點，並把水準軸和定規底面改正平行，然後在前面約一百公尺距離的B點，直立覘板桿，使覘板高和測板上測斜儀的任一覘孔高相等，照準覘板讀出傾斜分劃，次移器械到B點，相反的在A點植立覘板桿，仍使覘板高和測板上的測斜儀任一覘孔高相等，再讀出傾斜數，若兩讀數的絕對值相等，而正負相反，則爲各相應分劃的視線平行於水準軸，若不相等，可由水平改正桿將定規一端提高，使覘板照準綫和兩讀數的中數分劃一致，再進退水準器改正螺旋，使氣泡回至基點，此時定規底面與水準軸已不平行，可將定規底的較低一端用紙片粘貼，或將較高的一端稍稍磨削，而使水準軸和定規底面精密平行，此法須再三施行，務使各覘孔

相應分劃的視綫和水準軸及定規底面都平行爲止。

七、抽出鈑抽出前後照準綫傾斜分劃的讀數須一致 檢查方法，先將定規改正水平，照準一點，讀其傾斜分劃，次調換儀器兩端，抽出抽出鈑，照準同一點，再讀出傾斜分劃，若兩次讀數不相等，則刻劃不一致，須交製造工廠改正。

八、水準器須有適當的感度，水準器的感度，以管軸的曲率半徑長表示的，各種儀器所附水準器的感度，須和儀器各部構造的精度相應，測斜照準儀上水準器的曲率半徑，以一公尺至一公尺五爲適度。

測定曲率半徑的方法，在較平坦地的A點整置測板，由測斜儀水平改正桿導氣泡中點至水準管某分劃線上，並於其前面若干距離的B點直立覘板標尺，移動覘板使和任一覘孔的相應分劃視線一致，再由水平改正桿導氣泡中點於另一分劃線上，復移動另一覘板使和視線一致。在此操作中設水準管兩劃的距離爲L，AB兩點的距離爲D，兩覘板間的距離爲 n:

則 半徑 $R=\frac{L}{n}D$

由上式可測定氣泡的曲率半徑

第二章 測量作業應注意事項

第一節 使用鋼捲尺應注意事項

一、二人各執鋼捲尺一端前進時，不宜任其中部着地磨擦。

二、鋼捲尺結圈時不可拉引，以防折斷。

三、不可任人踐踏。

四、宜常用煤油洗擦，稍敷擦凡士林，以防生銹。

第二節 使用羅盤儀應注意事項

一、讀磁針一端所指的度數時，同時必須審視他端所指之數以核對。

二、讀角時觀察者須對準磁針方向而讀數，不可斜視。

三、使用儀器完畢，必須升高磁針，使固定不動，以免磨損樞軸尖端。

四、凡能發生引力的如刀、斧等鐵質物件，必須遠離，更不得在高壓電線或地下有磁性礦藏地區使用羅盤儀觀察磁針方位角。

五、凡屬重要的方向線，其度數必須審視兩次，例如第一次方向讀定後，須引動磁針，俟其靜止後，再審視一次，看其是否與前符合。

六、須測一線之前後方向角時，儘可能用複覘法。

第三節 使用平板儀應注意事項

平板儀測量係同時繪圖，故其所生差誤，即與使用測角儀器及繪圖所生之誤差相同。使用平板儀時須注意事項如下:

一、對點　設圖上0.2mm距離，~~爲實地長度~~爲許可差誤，則圖上點位與地上標點的水平距離應在許可誤差之內。例如$\frac{1}{1000}$比例尺測圖，圖上點與地上標點的距離可在以地上標點爲圓心以 $1000 \times 0.2\text{mm} = 200\text{mm}$ 爲半徑所劃的圓面積內，故通常比例尺在$\frac{1}{500}$以內者，須用移點器對準點位。

二、繪線　平板儀測法的準確與否，大半繫於繪方向線是否

精確。無論標定測點或平板的方向位置，常須繪較長的直線，故繪畫時須用尖銳與硬的鉛筆（3H至6H），使繪線精細，始可得準確的交點。如定測點位置，須以細針尖刺定之。

三、平板要安置穩妥　平板方向標定後，但施測時受無意的震動，致發生誤差，故施測時須注意下述各點:

1.踏三脚架脚尖深入土中。

2.將平板儀安置適宜高度，使人體勿倚靠圖板上。

3.移動照準儀時，須稍離圖板，不須在圖板上拖動，以致帶動了圖板。

4.平板標定後，須時時校核有無變動或不水平，在繪畫新站方向線時，尤需注意。

第四節　使用經緯儀應注意事項

經緯儀爲精密的測角儀器，在使用時應予注意之點很多，茲略舉重要數點如下:

一、儀器本身的差誤　經緯儀各軸的差誤對於測角的影響很大，此項差誤，雖可由計算而得，但普通均觀測方法消除，或將儀器校正完善以避免之。故使用之前應予精密校正，觀測值應用倒鏡前後二次之中數。

二、儀器製造上的差誤　如度盤刻度不匀，或度盤中心與垂直軸不相密合等差誤，不可校正，只可由觀測法以消除之。

三、使用時所生差誤　如三脚架下沉，水準氣泡未曾完全水平，測點未曾對準，或使用粗暴，致儀器受震動等，皆可使所測結果，發生差誤，故應審愼使用。

四、照準時之差誤　照準目標以愈遠而差誤的影響愈小。如標桿等宜照準桿之下部，因持桿不易準確垂直，其上部傾斜差誤較大。照準時視線不易平分目標所生差誤，可用複測法減至極微。

五、天然差誤　例如大風足以使儀器不能穩定，霧足以限制視線的長度，猛烈的太陽常使氣泡縮短，使視線中的空氣跳動，這些天然現象均妨碍精密觀測的進行，所以最適宜的氣候，爲無

風的陰天。如係晴天觀測應以陽傘遮護儀器。

第五節　使用水平儀應注意各點

一、水準儀必須精密校正，觀測時須將前後視距離約略相等。

二、檢驗水準尺長度是否標準。

三、水準尺位置必須垂直地面:

四、前後視之時間宜短，以免三脚架及轉點向下沉陷，勿踏三足附近之土。

五、視線不得太長，通常在50公尺至100公尺內。

六、須用陽傘遮蓋儀器，以免日光曝晒。

七、坡度較大地區，於天陰時觀測爲宜。

八、每距一公里或半公里處，須設臨時固定樁，以供檢定差誤之用。

九、往返兩觀測，最好異日異時。

十、讀尺之順序，應先定公尺數，次及公寸公分，最後估讀公厘數，而記入簿中，若爲轉點，記畢後應重讀一遍。

第六節　空盒氣壓計

空盒氣壓計之構造，爲一皺紋金屬匣，匣內空氣，大部抽出，只剩數公厘之氣壓，故稱空匣，匣面極薄，受外界氣壓之影響而變動，故極易損壞，須善加保護，其各種差誤及應注意各點如下:

一、機械差誤

1.因氣壓計活動部份，用力不平衡所致，可將儀器在觀測時，放在同一各種位置，普通即將儀器平放。

2.阻力差誤　可在觀測前輕敲計面玻璃，使指針活動，然後觀讀。

3.儀器活動部份的鬆懈，例如在二次觀測讀數，忽有劇烈變動，則儀器必受震損所致。故儀器須善加保護，勿使墮跌或受其他損害。

4.遲鈍不靈　爲空匣氣壓計的特殊現象，尤其在高度差極大

時，往往使讀數漸漸減小，故當登高時觀測，以愈速愈佳。

二、訂正差誤　凡空匣或沸點氣壓計，在出發施用前，須與標準水銀氣壓計核對，且不能僅校核地面附近的高度爲已足，因常有平地氣壓無大差異，至高山則謬誤甚大。

三、溫度差誤　多數空匣氣壓計，標有（Compensated）字樣，頗多誤會即不受溫度的影響，實則僅在某種氣壓內如此，儀器須加保護，使勿受氣溫的劇烈變動，並不使在太陽下晒曝過久，因此增高儀器外部的氣溫。

第三章　控制測量

測製區域較廣的地圖，必須先設立控制測站，用較精密的方法測量，以爲測繪地形的依據，彷彿人體之須有骨幹，控制測量，實爲地形測量的骨幹，控制測量依性質可分二種:

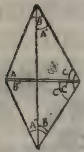
在大範圍的地形測量，必須先設立三角測站，相距自數公里至數十公里不等。三角站之間，須輔以平面三角測量（即小三角），導線測量或圖解圖根，如同人體之血脈，也如河道支流的分歧，使控制站分佈地形測區內，然後由各站單獨測製碎部地形，多數碎部之拚合，就成一整幅地圖，地圖測量的範圍雖大小懸殊，但碎部的測法相仿，所不同者，控制的範圍愈廣，而越須精密測定。

地形圖須兼具高度控制，故所有各三角站及導線站均須測定高度，以爲測製地形之依據。各站之高度，可用直接水準測量或三角水準測量及氣壓水準測量測定之。

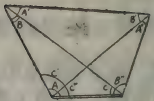
第一節　平面三角測量

因便於廣大區域之控制，必須實施三角測量，但屬大地測量範圍，非短短篇幅所能叙述，然在數百平方公里的面積內，概可視地面爲一平面，故稱爲平面三角測量（或稱小三角測量），其精度最遜者，可用圖解法直接展開於圖紙上。這種三角測量的等級爲四等三角測量。其作業程序如下:

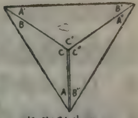
一、選點　選定基線及各三角站並豎立覘標（標旗），其基線網和三角網圖形概如下圖:



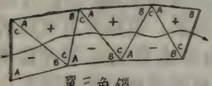
菱形基綫網



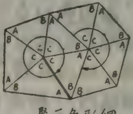
蝶形基綫網



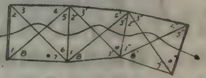
矢鏃形基綫網



單三角鎖



聚三角形網



四邊形網

二、量基線　用鋼捲尺往返精量二次，取其中數，二次較差不得大於$\frac{1}{2000}$，基線長度隨測圖比例尺大小而異，約自 1000公尺至5000公尺。

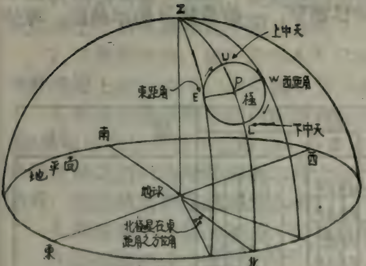
三、子午線測量

1 北極星東西距角法測定北極星在東西距角時，與地面目標之方向角度，再加減極星與北極之平均極距，東距角時減去極距，西距角時加上極距。平均極距現逐年縮小，每年約小18″，如1949年為0°58′34″，1950年為0°58′16″，1951年為0°57′58″，1952年0°57′41″，1953年為0°57′23″，1954年0°57′05″。

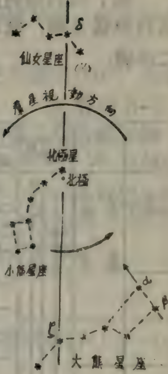
2.北極星上下中天法，如後Ⅱ28頁圖解子午線法，此法須有純熟的技術，觀測適時，才能得到相當精度的結果。

3.極星等高法，用北極附近之恒星，先測其在北極之東某固定高度時的方位角，待其行至北極之西相應高度時，復測出其方位角，以取其中數即為方位角。應用此法須測量多組而取其平均值，方能應用，故其精度稍遜。

林業所要求測量之精度較低，故略舉以上三法，應用20″或30″讀經緯儀觀測，若觀測得宜，其精度可得一分的精確度，但無須參考天文曆書和計算，附北極星位置略圖及距角中天位置圖。



距角中天位置圖



四，角度觀測，用方向觀測二測回或用複測法測四次以觀測水平角，並觀測倒鏡前後二次之垂直角。水平觀測，垂直角觀測、記簿格式，及水平角改正計算之格式如下：

水平角觀測

覘點		遊標I	II	中數	閉塞差	水平角	備註
点号	点名	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	° ′ ″	
	小南地測站(第一測回)						
2	基西	0 00 00	00 00	00 00		0 00 00	正鏡
4	張家峪	22 32 00	32 00	32 00		22 32 00	
1	基東	40 24 40	24 40	24 40		40 24 40	
2	基西	360 00 00	00 00	00 00		360 00 00	正倒鏡
1	基東	220 24 40	24 40	24 40		40 24 40	
4	張家峪	202 32 20	32 20	32 20		22 32 20	
2	基西	180 00 00	00 00	00 00		0 00 00	

五、三角形角度平差法，此四等三角測量，故網形可按簡單三角形爲主體，其平差法較爲簡單，一般最簡單的平差法，可分二步驟：

垂直角觀測

測站	覘点	儀器高	垂直角			備註
			遊標 I	II	中數	
		m	° ′ ″	′ ″	° ′ ″	
小南坨	基西	1.58	−13 49 20	49 00	−13 49 10	
			−13 49 00	49 20		
	基東	1.58	−13 26 20	26 40	−13 26 20	
			−13 26 00	26 20		

水平角改正

測站	覘點	測回			中數	歸心數	水平角
		第一	第二	第三			
		° ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	° ′ ″
3小南坨	2基西	0 00 00.0	00 00.0	00 00.0	00 00.0		0 00 00.0
	4張家峪	223 32 10.0	32 15.0	32 00.0	32 08.3		223 32 08.3
	1基東	40 24 40.0	24 30.0	24 00.0	24 36.7		40 24 36.7
	2基西	360 00 00.0	00 00.0	00 00.0	00 00.0		360 00 00.0

1.測站角度之平差，使測站四周角度之和爲360°，在水平角改正簿上，將差誤平均分配於各角上。

2.三角形平差，使三角形A.B.C.三內角之和應爲180°，在邊長計算簿上改正項下，將差誤平分於各角上。

3.如係四邊形網則四邊形對角線所夾八內測之和應爲360°（如前附圖形∠1＋∠2＋∠3＋∠4＋∠5＋∠6＋∠7＋∠8＝360°），在二對角線所成之四三角形其相對二角之和，須相等上列二種規約必須充實，故應將其閉塞差平分各角。

4.如用最小二乘法平差，則可應用下列算式計算。

A.基線網平差公式：

角平差：

$(W)=(c)+(c')+(c'')$ 如爲蝶形基線網則 $(W)=-(c)+(c')+(c'')$

$$(W_i)=(A_i)+(B_i)+(C_i)-180°$$

$$\left[\pm\frac{W_i}{3}\right]=\frac{W_1}{3}+\frac{W_3}{3}-\frac{W_2}{3}$$

$$W_\circ=\frac{1}{2\cdot 3}\left\langle\left[\pm\frac{W_i}{3}\right]-(W)\right\rangle$$

$$\alpha i=\beta i=-\left(\pm W_\circ+\frac{W_i}{3}\right)$$

$$\phi i=\pm 3W_\circ-\left(\pm W_\circ+\frac{W_i}{3}\right)$$

邊平差：

$$W=[\log \operatorname{Sin}(A)]-[\log \operatorname{Sin}(B)]$$

$$K=\frac{-W}{[(a_i+d_i)^2]}$$

$$\alpha i=(a_i+d_i)K$$

$$\beta i=-(a_i+d_i)K$$

B.三角網：（聚三角形網平差公式，矢鏃形基線網同此）。

角平差：

$(W)=(c_1)+(c_2)+\cdots\cdots+(c_n)-T$ （或360°）

$Wi=(A_i)+(B_i)+(C_i)-180°$

$$\left[\frac{W}{3}\right]=\frac{W_1}{3}+\frac{W_2}{3}+\frac{W_3}{3}+\cdots\cdots+\frac{W_n}{3}$$

$$W_\circ=\frac{1}{2n}\left\{\left[\frac{W_i}{3}\right]-(W)\right\}$$

$$\alpha i=\beta i=-\left(W_\circ+\frac{W_i}{3}\right)$$

$$Ri=3W_\circ-\left(W_\circ+\frac{W_i}{3}\right)$$

邊平差:

$W=[\log \mathrm{Sin}(A)]_1^n-[\log \mathrm{Sin}(B)]_1^n$

或$W=[\log \mathrm{Sin}(A)]_1^n-[\log \mathrm{Sin}(B)]_1^n+\log S_1-\log S_2$

$$K=-\frac{W}{[(ai+di)]}$$

$\alpha=+(a_i+d_i)K$

$\beta=-(a_i+d_i)K$

茲舉聚三角形網平差例計算表如下:

角平差

i	(C_i) ° ′ ″	W_i	$\frac{W_i}{3}$	$W_\circ+\frac{W_i}{3}$	$3W_\circ-(W_\circ+\frac{W_i}{3})$	α_i	β_i	r_i
1	32 15 42.5	−30.0	−10.00	−12.01	+5.97	+12.0	+12.0	+6.0
2	64 25 52.5	−2.5	−0.83	−2.84	−3.20	+2.9	+2.8	−3.2
3	69 35 25.0	+25.4	+8.33	+6.32	−12.36	−6.3	−6.3	−12.4
4	62 37 57.5	+32.5	+10.83	+8.82	−14.86	−8.8	−8.8	−14.9
5	80 39 47.5	−45.0	−15.00	−17.01	+10.97	+17.0	+17.0	+11.0
6	50 25 37.5	+45.0	+15.00	+12.99	−19.03	−13.0	−13.0	−19.0
	360 00 30.5		+8.33					
	(W) = +32.5							

$\left(\frac{W_i}{3}\right)=+8.8\quad W_\circ=\frac{1}{2\times 6}\{+8.33-32.5\}=-2.014\quad 3W_\circ=-6.04$

邊平差

i	(A_i)	(B_i)	log Sin(A_i) / log S_1	log Sin(B_i) / log S_2	a_i	d_i	(a_i+d_i)	$(a_i+d_i)^2$	α_i	β_i
	° ′ ″	° ′ ″								
1	80 14 27.0	67 31 29.5	9.993630	9.965694	+0.37	+0.87	+1.24	1.54	+3.8	−3.8
2	48 11 05.4	67 23 00.3	9.872331	9.965248	+1.88	+0.88	+2.76	7.62	+8.4	−8.4
3	57 42 48.7	50 41 56.7	9.927270	9.888649	+1.23	+1.72	+2.95	8.70	+8.9	−8.9
4	76 53 06.2	40 29 11.4	9.988522	9.812424	+0.48	+2.47	+2.95	8.70	+8.9	−8.9
5	45 34 39.5	53 40 22.0	9.854438	9.906148	+2.07	+1.55	+3.62	13.10	+11.0	−11.0
6	56 10 32.0	72 24 09.5	9.885367	9.992529	+1.75	+0.40	+2.15	4.62	+6.5	−6.5
			9.530558	9.530692				44.28		
			$w' = -134$							

$$K = -\frac{-134}{44.28} = +3.03$$

六、三角形邊長計算，若三角形已知一邊 b（基綫）及三角形之三頂角∠A，∠B，∠C，則用正弦定律：

$$a = \frac{b\sin A}{\sin B}, \qquad c = \frac{b\sin A}{\sin B},$$

其計算路綫如前附圖形箭頭所示方向，各頂角關係∠A 對未知邊，∠B 對已知邊，順序計算即得各邊邊長，計算格式如下：（係用六位對數計算）

三角形邊長計算

点之名號	角項	水平角 計算	水平角 改正	邊之計算			
		° ′ ″	° ′ ″				
張家峪	A	79 24 22.5	79 24 07.4	Co log Sin B	0.114636	Co log Sin B	0.114636
榆樹坨	B	50 10 45.0	50 10 30.1	log AC	3.205173	log AC	3.205173
小南坨	C	50 25 37.5	50 25 22.5	log Sin A	9.992528	log Sin C	9.886924
		180 00 45.0	180 00 00.0	log BC	3.312337	log AB	3.206733
		$w = +45.0$		BC	2052.74	AB	1609.65
	A			Co log Sin B		Co log Sin B	
	B			log AC		log AC	
	C			log Sin A		log Sin C	
				log BC		log AB	
		$w =$		BC		AB	

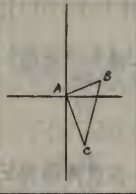
七、三角點座標計算　三角測量一測站之座標，爲求精確和校核計，常用其不同二站之座標推算，以取其平均值，應用公式即：

縱線差 $\triangle x = AC \times \cos(CA)$ = 已知邊 × 已知邊方位角之餘弦

橫線差 $\triangle y = AC \times \sin(CA)$ = 已知邊 × 已知邊方位角之正弦

由計算所得的座標，展開於平板上，再以邊長檢驗，即得可靠之平面控制點，以供碎部測量之用，若將角度及邊長用分度儀展開於圖板上，亦可得相當精度之三角點。座標計算格式如下：

三角点座標計算



方位角計算		縱線 x 計算		橫線 y 計算	
所求点		$\log b = AC$	3.081245	$\log b = AC$	3.081245
C 小南圪		$\log\cos(CA)$	9.935856n	$\log\sin(CA)$	9.703917
既知点		$\log(x_A - x_C)$	3.017101n	$\log(y_A - y_C)$	2.785162
A 基西		$x_A - x_C$	−1040.20 m	$y_A - y_C$	+609.76 m
B 基東		$-x_A$	19776.09	$-y_A$	19166.69
		$-x_C$	18735.89	$-y_C$	19776.45
		$\log a = BC$	3.108459	$\log a = BC$	3.108459
(AB)	75°57′35.8″	$\log\cos(BC)$	9.993313n	$\log\sin(BC)$	9.240913
180°−B +	115°04′08.4″	$\log(x_C - x_B)$	3.101773n	$\log(y_C - y_B)$	2.349372n
(BC)	190°01′44.2″	$x_C - x_B$	−1264.10 m	$y_C - y_B$	−223.55 m
180°−C +	139°35′29.0″	$+x_B$	20000.00	$+y_B$	20000.00
(CA)	329°37′13.2″	x_C	18735.90	y_C	19776.45
180°−A +	105°20′22.6″	中數 x_C	18735.90 m	中數 y_C	19776.45 m
(AB)	74°57′35.8″				

八、補助三角點之計算

1　前方交會法　此法由選定之補助點，常不設測站，由三個或兩個本點觀測之。如遇塔頂煙囪及高屋頂等特殊良好目標，均可利用，計算公式如次：

$$x_P - x_A = (x_B - x_A)\frac{\sin\angle ABP\cos\phi_{AP}}{\sin\angle APB\cos\phi_{AB}}$$

$$y_P - y_A = (x_P - x_A)\tan\phi_{AP}$$

計算格式如下：

交會法計算

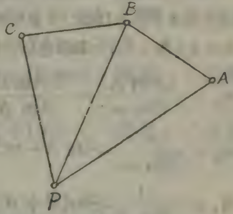
測点	角頂	縦座標 x	横座標 y
三里坡	A	18546.51	18201.64
白虎標	B	17264.18	14954.32
黄塔	C	15321.98	12472.14
方向		縦線差 Δx	横線差 Δy
B − A		+1282.31	−3247.32
B − C		+1942.22	+2482.18
A − C		+3224.53	+5729.50

方位角

AB方位角 = φ_{AB}	248° 27′ 05″.1
BC方位角 = φ_{BC}	231 57 29.7
AP方位角 = φ_{AP}	6 44 51.3
BP方位角 = φ_{BP}	153 32 26.5
CP方位角 = φ_{CP}	121 44 39.7

略圖

交會点P名稱 百花山天樹 = P



三角形之内角

α (= ∠PAB)	61° 42′ 37″.5	α' (= ∠PCB)	69° 47′ 10″.0
β (= ∠PBA)	85 05 00.0	β' (= ∠PBC)	78 25 00.0
γ (= ∠APB)	33 12 22.5	γ' (= ∠CPB)	31 47 50.0
和	180 00 00.0	和	180 00 000

所求点縦横線計算

$\log(x_B - x_A)$	3.107990	$\log(x_B - x_C)$	3.288294
$\log\sin\angle PBA$	9.998399	$\log\sin\angle PBC$	9.991064
$\log\cos\varphi_{AP}$	9.996981	$\log\cos\varphi_{CP}$	9.721093 n
$\mathrm{colog}\sin\angle APB$	0.261494	$\mathrm{colog}\sin\angle CPB$	0.278260
$\mathrm{colog}\cos\varphi_{AB}$	0.434994 n	$\mathrm{colog}\cos\varphi_{CB}$	0.210253
$\log(x_P - x_A)$	3.799858 n	$\log(x_P - x_C)$	3.488964 n
$(x_P - x_A)$	−6307.50	$(x_P - x_C)$	−3082.90
x_A	18546.51	x_C	15321.98
x_P	12239.01	x_P	12239.08

中數 x = 12239.04　誤差 = 0.03

$\log(x_P - x_A)$	3.799858 n	$\log(x_P - x_C)$	3.488964 n
$\log\tan\varphi_{AP}$	9.073040	$\log\tan\varphi_{CP}$	0.208532 n
$\log(y_P - y_A)$	2.872898 n	$\log(y_P - y_C)$	3.697496
$(y_P - y_A)$	−746.27	$(y_P - y_C)$	4983.14
y_A	18201.64	y_C	12472.14
y_P	17455.37	y_P	17455.28

中數 y = 17455.33 . 誤差 = 0.04

2 三點法 選定一點爲測站，觀測其他已知三點，而得兩角，由此二角推算測站位置；其計算公式如下:

$$\tan\Phi=\frac{b\sin\alpha}{a\sin\beta}$$

$$\tfrac{1}{2}(A+B)=180°-\tfrac{1}{2}(\alpha+\beta+C)$$

$$\tan\tfrac{1}{2}(A-B)=\tan\tfrac{1}{2}(A+B)\tan(\Phi-45°)$$

$$S_C=\frac{a\,\mathrm{Sin}\,A}{\mathrm{Sin}\,\alpha}=\frac{b\,\mathrm{Sin}\,B}{\mathrm{Sin}\,\beta}$$

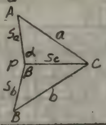
$$S_B=\frac{a}{\mathrm{Sin}\,\alpha}\mathrm{Sin}(A+\alpha)$$

$$S_A=\frac{1}{\mathrm{Sin}\,\beta}\mathrm{Sin}(B+\beta)$$

其計算格式如下:

三點法計算

測点 P 西山頭	畧圖
覘点	
A 張家溝	
C 玉山	
B 三里店	



∠ACB = C =	95°	21′	45″
∠APC = α =	36	39	07.5
∠CPB = β =	26	51	07
C+α+β=S =	158	52	00
360°−S=A+B =	201	08	00

$\tan\phi=\frac{b\,\mathrm{Sin}\,\alpha}{a\,\mathrm{Sin}\,B}$ 之計算

log b = CB	2.886112	log a = AC	3.027696
log Sin α	9.775941	log Sin B	9.654840
	2.662053		2.682536
	2.682536		
log tan φ	9.979517	φ	43°38′57.″1
$\tan\frac{A-B}{2}=\tan\frac{A+B}{2}\tan(\phi-45°)$			
$\log\tan\frac{A+B}{2}$	0.729221n	$\frac{A+B}{2}$	100°34′00″
log tan(φ−45)	8.372551	$\frac{A-B}{2}$	7 12 15.1
$\log\tan\frac{A-B}{2}$	9.101772	A	107 46 15.1
$\frac{A-B}{2}$	7°12′15.″1	B	93 21 44.9

九、三角形形狀和邊長 三角形以等邊三角形爲最優，角度以在30°至120°當中爲宜。三角形邊長在$\frac{1}{5000}$測圖時以 850m 左右爲宜，$\frac{1}{10000}$測圖以1700m左右爲宜，$\frac{1}{25000}$測圖以4250m左右爲宜。

十、水平角觀測閉塞差　水平角觀測採用方向觀測或複測法，測站閉塞差（δ）界限以不超過經緯儀最小讀數之三倍。三角形內角之閉塞差（w）以不超過經緯儀最小讀數之二倍。

十一、間接水準計算　間接水準或稱三角水準，係用垂直角及水平距離以測算二站之高度，計算公式如下：

直覘所求點標高＝已知點標高＋Dtanα＋兩差－（覘標高－儀器高）

反覘所求點標高＝已知標點高＋Dtanα－兩差＋（覘標高－儀器高）

D 爲水平距離，α 爲垂直角，Dtanα即水準差，直覘水準差與垂直角同號，反覘水準差與垂直角異號，兩差即地球弧面差及折光差總改正數，如後附表亦即$\frac{1-K}{2r}D^2$，（K 爲係數，r 爲地球半經，D 爲水平距離。）上二式可按下列格式計算。

間接高程計算

所求点數号及名号	4 張家峪			
起算点名	基東	直反覘		直
垂直角	+ 14° 51′ 25″	水準差	+	145.66
邊長	549.10	兩差	−	0.02
log tanα	9.42369	儀器高	+	1.52
log D	2.73965	覘標高	−	4.20
水準差對數	2.16334	起算点標高		512.34
		所求点標高		655.28
起算点名	基東	直反覘		反
垂直角	− 14° 21′ 50″	水準差	+	140.61
邊長	549.10	兩差	+	0.02
log tanα	9.40838	儀器高	−	1.59
log D	2.73965	覘標高	+	4.20
水準差對數	2.14803	起算点標高		512.34
		所求点標高		655.58
中數	655.43			

第二節　導綫測量

導線測量約分二類

一、閉合導線　多數不同方向之測線，互相連接，仍回至原點，或連接於已知測站，謂之閉合導線，爲精密測法之導線。

二、展開導線　爲不閉合之導線，因前進方向不允許回歸出發原測站，或閉塞於另一已知測站時，所作之導線，但測角與量距均需重復觀測二次，取其中數，並觀測導線兩旁特殊目標之方向，俾便校核。

三、導線測量工作程序

1　測定第一測線之磁針方位角或眞子午線前者用羅盤儀定之，後者須應用天體觀測。

2　測二測線間之角度，及相互各點垂直角（注意覘標須與儀器同高），或直接測出二點間水準差。

3　量各測線之長度。

4　計算各測線之方向角。

5　計算各測站之平面座標及相互各點間之高度差推算標高。

6　展繪各測站圖上位置。

四、導線角度測法及其優點與缺點

1　內頂角或外頂角測法　爲通用之法，即施測前後二測線之夾角，測法簡易，可用復測法或兼測內外頂角。多角形內頂角之和等於180°(n—2)或各頂角之外角之和等於360°。

2　偏角測法　偏角法係測定第一測線之延長線，與第二測線所夾之角，如儀器未校正完善，引長線方向，每易發生誤差，且角度添註「左」或「右」字樣，易生筆誤，但導線進行方向約在一直線時，偏角恒爲一小角，觀測較便，偏角又可利用復測法及重轉法，以消除儀器之差誤。

3　方位角測法　即用羅針經緯儀或羅盤儀（全圓式）直接測出測線之自北方起算之方位角。適宜精度較差之導線，其優點爲可藉磁針方向，隨時校核角值，且繪算之手續較爲簡便。

4　方向角測法　此法亦利用羅針，但施測測線在各象限之

方向角，因方向角以象限計算之。此測法簡易，優點亦甚多。

5 平板儀導線測法　導線方向又可用平板儀直接測繪於圖上，也可得相當精度之導線點，頗爲簡捷。

五、導線計算

1 推算方位角　依子午線順時針方向計算，向進行方向者稱前方位角，向後者稱後方位角，推算規則如下：

第一邊之前方位角＋180°＝該邊之後方位角

第一邊之後方位角＋第一第二兩邊之內角＝第二邊之前方位角，餘仿此。

依次類推，如相加角度大於360°者則須將360°減去。推算時最好繪一草圖，則更易明瞭。自已知點出發的方位角必需閉塞終止點的方位角。

如係用偏角法者，則方位角推算更爲簡易，即凡偏角向右者，須加於前一邊之方位角，偏角向左者，須在前一邊方位角中減去之。

2.推算方向角　方向角不同於方位角者，因方向角係由正南正北起首分向正東正西計算，故方向角須註明NE、NW、SE及SW字樣。

在I象限內之方向角＝方位角

在II象限內之方向角＝180°−方位角

在III象限內之方向角＝方位角−180°

在IV象限內之方向角＝360°−方位角

如係磁針方向角，須註明以示區別，並須注意此處測量計算所用象限是順時針方向計算，即右上方爲I象限，右下方爲II象限，左下方爲III象限，左上方爲IV象限。而三角學上的象限是反時針方向旋轉。

3.計算導線縱橫距座標　導線測站的位置，常以離原點的縱橫距計算，故稱縱橫距座標，或稱y，×座標。

導線一邊的縱距＝該邊邊長×Cos方向角

導線一邊的橫距＝該邊邊長×Sin方向角

縱橫距差的正負號，視各邊的方向角而定，在象限I內，▾

及x均爲正號；在象限II內，y爲正x爲負；在象限III內，y及x均爲負；在象限IV內，y爲負，x爲正，各邊縱橫距差的代數和就是起迄點的縱橫總距，縱橫距計算可用對數表，計算機或計算尺，及導線表（如後附表）視所需精度而定，計算格式表如下：

導線座標及高程計算

測站	距離 垂直角	水平角觀測及方位角計算	對數	縱距X	改正數	橫距Y	改正數	縱座標	橫座標	標高計算
後測站 1 測站 2 前測站 3	766.4 —— +5°20′	後方向角 S30°25′57″W 偏角 154120 前方向角 460717	log ΔX = 2.725272 log cos = 9.840817 log D = 2.884455 log sin = 9.857821 log ΔY = 2.742276	531.22	+0.2	552.43	-0.4	531.24	552.39	log D = 2.88446 log tan α = 8.97013 log Δh = 0.85454 Δh = +7.16 前站標高 61.22 測站標高 68.38

羅盤儀視距導線測量計算

点名	視距 —— 水平距 D	垂直角	方位角 φ	方向角 α	log cos α log D log sin α	log L log P	縱距 ΔX	改正數	橫距 ΔY	改正數	縱座標 X	橫座標 Y	log D log tan θ log Δh	高差 Δh	改正數	標高
1 2	68.85 ——	-3°00′	106°20′	S73°40′E	9.44905 1.83670 9.98211	1.28575 1.81881	-19.31	-0.13	+65.89	+0.01	1000.00 980.56	1000.00 1065.90	1.83670 8.77940 0.55610	-3.60	+0.06	100.00 96.46
3	65.20 ——	-3°00′	85°30′	N85°30′E	8.89464 1.81278 9.99866	1.70742 1.81144	+5.10	-0.13	+64.78	+0.01	985.53	1130.69	1.81278 8.77940 0.59218	-3.91	+0.06	92.61
4	54.00 ——	+1°30′	141°30′	S38°30′E	9.89354 1.73239 9.79415	1.62593 1.52654	-42.26	-0.13	+33.61	+0.01	943.14	1164.31	1.73239 8.41807 0.15046	+1.41	+0.06	94.08

4. 導線點之高程計算　兩點高差即以導線邊長×

$$\left(\frac{\text{直覘垂直角}+\text{反覘垂直角}}{2}\right)$$

的正切，即得二點間高差，計算表格式可於縱橫距計算表後增列一項即可。正負號以直覘垂直角正負爲準。

5. 導線閉合差限度　按最小二乘法原理。

$$E=\sqrt{a^2p^2n+c^2\frac{p}{t}}$$

上式第二項爲數甚微，普通不計。

故 $E = a p \sqrt{N}$

a為量角一次的許可誤差，P為導線總長，N為導線邊數，○為一卷尺距離所生差誤，t為卷尺的長度，通常閉合差以不超過總邊長 $\frac{2}{1000}$ 或 $\frac{3}{1000}$ 即可。

6.導線測量平差法　導線發生閉合差按下法平差。

$$縱距的改正數 = 縱距的總改正數 \times \frac{相應邊邊長}{各邊總邊長}$$

$$橫距的改正數 = 橫距的總改正數 \times \frac{相應邊邊長}{各邊總邊長}$$

即各點的改正數，按各邊邊長的長短正比例分配各點，若總改正數甚小時，則平均分配於各點。

第三節　圖解圖根測量

圖解圖根測量，在用平板儀及測斜照準儀或望遠鏡照準儀，直接描畫方向線於平板上，通常採用交會法或導線法測定所須的圖解圖根點，以為碎部測量的基準，既無需計算，又能迅速成功；不獨在有三角點或測角圖根點（即平面三角測量點及測角計算導線點）的區域所採用，即無已知點的小面積地區，欲於短期中，而獲得可用的地圖，亦常採用圖解根測量。有已知點區域，將已知點展繪於圖板上，用作進行交會的依據，無已知點時，即於適當地點擇定基線，測定方位（用太陽應高或北極星正中法，圖解於平板上）作為交會法的依據。再就各交會點與點間作圖解導線測量，則全區控制。

一、圖板上蒙紙法　圖紙貼佈於圖板上方法很多，其目的在使不因氣候影響，而受伸縮，以減損測圖之精度。其常用之法有二：

1.稀蛋白液貼　先洗滌平板，使其陰乾，次以雞蛋清（即蛋白質）加冷淨水二倍，用筷子攪調，使其混合，而去其泡沫即成稀蛋白質，用濕布覆圖紙背面，使其潤濕，將稀蛋白質薄塗於圖板，以圖紙濕面（即背面）貼圖板上，用壓力將紙與圖板中間空

氣壓縮出去，沿圖板紙邊，加糊緣布，再覆以白紙，上加重物，隔日除去重物，取出陰乾，再加曝晒後，即可展繪三角點等，圖幅測竣後，極易在平板上撕去，而不傷圖紙。

2.紙布裱貼法　圖紙在使用之先，最好先用細薄白布，裱於紙的背面，也有將二紙各裱於布的正反面，並使紙紋縱橫交錯，裱就的圖紙，須置於潮濕處，使其伸脹，然後曝乾，使其收縮，如是反覆行之，可使圖紙的伸縮性減至極小。

二、圖解交會之基線測量　圖解圖根所需要基線精度，以圖上不能顯示誤差即可，故隨各縮尺圖上精度需要而定，所以若作較小縮尺的圖解圖根，可用視距測量，例如作一萬分一縮尺的圖解圖根，祗要於視距測量不發生二公尺的誤差即可，亦即使圖上不發生大於0.2mm的轉位誤差，量距路線是以平板照準儀指示路線。

三、子午線圖解測量

1.太陽應高法　在上午及下午同高度太陽之影點，標示於圖板上，可由圖解而測定子午線的位置，叫做應高法。

測法：以糊貼圖紙的圖板，精密水平整置於地上一點或基線的一端，使圖板四邊約略對準四方，在南方一邊中央裝寫影器，寫影器的構造，爲在垂直桿（長約10至20公分）的上端水平固定一橢圓薄板，薄板中央穿一小孔，使太陽光線通過圓孔而達圖板上，即成一光點，此點向太陽進行的反對方向移動，自薄板上圓孔作垂線，垂線足交於圖板上，以垂線足爲圓心，畫三四個同心圓弧（間隔約1至2mm）於圖上板，從午前九時許着手記錄，每當光點移動通過各弧時，即以鉛筆標示其位置，如此每隔一二小時間續操作，至午後與距午前相同時間時，亦採同樣操法標示各光點通過圓弧之點，以各弧上相應二點爲圓心，取同一長度爲半徑，畫圓弧交得中間點，此操法若很精密則這些中間點必在過薄板圓孔垂線足點，這直線即爲過其測站點的子午線方向，欲標示此方向於地上，可於圖上子午線的兩端刺立二針，精密豎立標桿於其方向中的若干距離處，則標竿和測站點的方向即子午線方向。

2.北極星正中標　於北極星上中天或下中天時，即女帝星座

（俗稱w星）的δ星，（也就是女帝星座在下時，左手第二星即是）及大熊星座的ζ星（大熊星即俗稱湯匙星，七顆明星連成形似湯匙末尾第二星即ζ星），和北極星，通過地面基線一點與三星同在一個垂直面內時，則以垂直面即子午面，其測法通常用三標竿懸一長垂球線於平板之前，用儀器通過垂線照準三星在垂直面中即得，再將其標定於地面上，再轉繪於圖上，即得圖上子午線。（參閱第一節北極星座圖）

四、交會法　凡依據二點或二點以上之已知點，以測定其他新點，皆可用交會法。交會法分前方交會、側方交會、及後方交會三種；交會點邊長以圖上5Cm為限，覘線的長度以圖上10Cm為限，方會角以在30°至90°之內為良，又垂直角縱轉前後不得超過2′。

1.前方交會法　以兩個以上已知點為測站，覘視未知點，由已知點發出的方向線，於前方交會於一點，以決定未知點位置於圖上。

2.側方交會法　又名截線法，以已知點為測站，覘視未知點，畫方向線，復以未知點為測站，以前站所劃的方向線標平板方位，覘視其他已知點，與各已知點發出的方向線，於側方交會為一點，以決定未知點的位置於圖上。

3.後方交會法　在未知點設測站，以方框羅針標定平板，由三已知點向後方劃方向線，相交於一點，以決定未知點的位置於圖上。

4.李門法　後方交會法，係由羅針標定平板，若標定不精密，常有偏倚，則三方向線交會之一點，很屬難得，往往三線相截交成一小三角形，稱為示誤三角形。所求點P，至三截線之垂直距離，應與平板至相應測站之距離成連比。由李門法之作法及證明，綜合可成定理三。

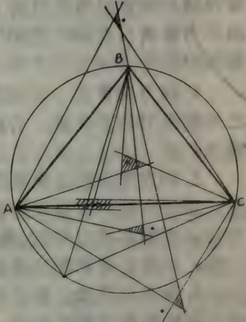
定理一　P點至三截線的垂直距離與平板至相應三測站之距離各成正比，且在三截線的同側，意即如P點為某一截線的左側，則亦必在其他二截線的左側。

定理二　如P點在A，B，C大圓之外，其位置與二截線的交

點，同在由最遠站所截線的一側。

定理三　如P點在ABC大圓與ABC大三角形三邊所成任何月形之內，則由中點所作的截線，應介於P點及其他二截線交點之間。

依以上定理，定出測站概略位置，以之標定平板，再行後方交會，如仍有示誤三角形，應繼續消去，如此反覆行之必能使示誤三角形漸漸減小，而終成一點，則將P之位置求得，茲附示誤三角形在各種情況下，P點置圖如下：



示誤三角形與真點之關係

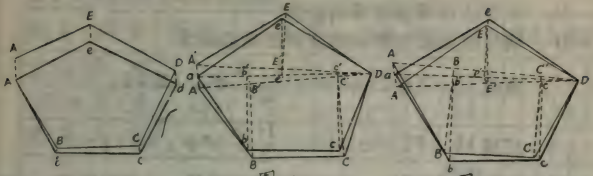
五　導線法　測定連續諸線之長，及其隣接二直線的交角，而於圖上決定其各點。

在已知點和未知點兼用直覘及反覘法者叫做複覘導線法，只用直覘或反覘一法者，叫做單覘導線法，二法之繁簡不同，其精度亦因之而異。

量距往返二次較差，以不超過該縮尺圖上許可誤差爲限，直反覘視距較差，不得超過視距二百分一，垂直角直反覘之差不得超過2′，測斜儀分劃直反覘之差不得超過0.2分劃。導線法的平面閉合差，在平坦良好地形許可差誤應在總邊長$\frac{1}{800}\sim\frac{1}{600}$。在起伏山地地形許可差誤應在總邊長之$\frac{1}{400}\sim\frac{1}{200}$。

圖解導線發生閉合差時之修正法

1　A B C D E A……………實測圖
　 A b c d e A……………修正圖



圖一（甲）　　圖二　　圖三



圖一（乙）

AA′…………閉合差誤

AB+BC+CD+……………+EA′=S

Bb ∥ Cc ∥ Dd ∥ Ee ∥ A′A

$$Bb = \frac{AA'}{S} \times AB$$

$$Cc = \frac{AA'}{S} \times (AB+BC)$$

$$Dd = \frac{AA'}{S} \times (AB+BC+CD)$$

……………………………………

如圖一（甲）（乙）修正

2　A B C D E A′……………實測圖

a b c d e a…………修正圖

AA′…………………… ………閉合差誤

a爲AA′之中點

BB′⊥DA，CC⊥DA，EE′⊥DA′

B′b′ ∥ C′c′ ∥ E′e′ ∥ AA′

b′b aD，c′c aD，e′c aD

bb′=BB′，cc′=CC′，ee′=EE′

如圖二圖三修正

六　交會法及導線法高程計算

1　使用望遠鏡照準儀的交會法高程計算

$$直覘\ H = H_{\circ} + a\tan\alpha + \frac{1-K}{2\gamma}a^2 - (Z-i)$$

$$反覘\ H = H_{\circ} - a\tan\alpha - \frac{1-K}{2\gamma}a^2 + (Z-i)$$

已知點的高程爲 $H_{\circ}$，未知點的高程爲 H，水平距離爲 a（圖上量取），係自圖上量取，垂直角爲 α，覘標高爲 Z，儀器高爲 i，$\frac{1-K}{2\gamma}$ 爲相當距離的兩差（即弧面差一折光差）總改正數，可以自附表（地球弧面及折光差總改正數表）中查出。若採取直反覘觀測，即可消去視水準差，免去兩差改正。

交會法圖解圖根點高程計算

測站	覘点	距離	垂直角 縱轉前後	垂直角 中數	直反覘	水準差	兩差	覘標高減儀高	起算点標高	所求点標高
筆架山	王家寨	1250.0 m	−4°20′ 4°40′	−4°30′	反	+98.38	−0.11	+4.00	64.25	164.52
"	李莊	1140.0	−4°54′ 4°54′	−4°54′	反	+97.73	−0.09	+4.00	64.01	165.65
"	煙山	1345.0	−4°10′ 4°20′	−4°15′	反	+99.95	−0.12	+4.00	60.92	164.75
煙山	筆架山	1345.0	+4°36′ 4°38′	+4°37′	直	+108.61	+0.12	−4.00	60.92	165.65
筆架山									總數	660.57
									中數	165.14

2　使用測斜照準儀的交會法高程計算

$$直覘\ H = H_{\circ} + a\frac{n}{100} - (Z-i)$$

$$反覘\ H = H_{\circ} - a\frac{n}{100} + (Z-i)$$

n 爲測斜照準儀的分劃數，餘如上說明:

交會法高程計算(測斜儀用)

測站	覘点	距離	傾斜	覘法	水準差	起算点標高	所求点標高
東山	長溝	1325	-5.2	直	-68.9	1241.0	1172.1
王家坟	長溝	1100	-6.1	直	-67.5	1242.1	1174.6
西寨	長溝	1400	-2.2	直	-30.8	1204.5	1173.7
長溝						總数	3520.4
						中数	1173.5
						(覘標高-測器高)	-4.3
						標高	1169.2

3　交會法高程測量的最大較差　使用測斜照準儀，由已知點推算一未知點的高程較差，不可超過次式：

$$H_1 - H_2 < \frac{1}{1000}(S_1 + S_2)$$

H_1, H_2爲算出的二高程
S_1, S_2爲算出的二邊長

如用望遠鏡照準儀

$$H_1 - H_2 < 2\delta(S_1 + S_2)$$

δ爲遊標讀定最小値

4 使用望遠鏡照準儀導線高程計算例

導線測量高程計算(望遠鏡照準儀用)

點號	距離 邊長	距離 中數	垂直角 直	垂直角 反	水準差 加	水準差 減	點之標高 計算	點之標高 改正
1	84.00		° ′	° ′			99.68	99.68
2	84.00 / 77.00	84.00	-0 29	+0 28		0.70	98.98	98.65
3	77.00 / 29.00	77.00	+0 01	-0 04	0.04		99.02	98.97
4	29.00 / 36.00	29.00	+1 47	-1 47	0.90		99.92	99.82
5	36.00 / 19.00	36.00	+1 27	-1 27	0.91		100.83	100.73
6	19.00	19.00	+0 19	-0 21	0.11		100.94	100.81

5　使用測斜照準儀導綫高程計算例

導線測量高程計算(測斜儀用)

點號	複步	邊長	傾斜		水準差		點之標高	
			直	反	加	減	計算	改正
II							52.1	52.1
1	82	125.5		+0.4		0.5	51.6	51.5
2	30	43.4	-1.5			0.7	50.9	50.8
3	35	54.2		-3.3	1.8		52.7	52.5
4	90	135.6	-1.1			1.5	51.2	51.0
5	26	40.0		-3.0	1.2		52.4	52.1
II					3.0	2.7	52.1	
					+0.3		+0.3	

6　導綫高程測量計算最大較差　垂直角反覘之差不得超過2′，傾斜分劃直反覘以不超過±0.2爲宜。

複覘導綫高程閉塞差如下：（視各導綫邊長相等）

地圖比例尺	高程閉塞差界限
1：5000	$0{,}1\sqrt{n}$ m
1：10000	$0{,}2\sqrt{n}$ m
1：25000	$0{,}5\sqrt{n}$ m
1：50000	$1{,}0\sqrt{n}$ m

n爲導綫邊數，上爲直接量距複覘導綫的高程閉塞差界限，如爲單覘，則加倍計算。若爲視距，則更需放寬。

第四節　水準測量

一　水準測量公式

高度＋後視讀數＝視線高

視線高－前視讀數＝高度

後視讀數之和－前視讀數之和＝兩點間高度差

二　水準測量記錄計算表例

本線水準測量

点號	標尺高 後視 讀数	標尺高 後視 中数	標尺高 前視 讀数	標尺高 前視 中数	水準差 加	水準差 減	標高 計算	標高 第一次改正	標高 第二次改正	目標及備註
BM1	0.118	0.118	2.945	2.945		2.827	100.000	100.000	100.000	
	0.118		2.944							
							97.173	97.172	97.174	
1	0.384	0.384	2.466	2.466		2.082				
	0.384		2.466							
							95.091	95.090	95.092	
2	1.002	1.003	2.036	2.036		1.033				
	1.004		2.036							

水準測量

測點	後視讀數	視線高度	前視讀數 轉點	前視讀數 中間点	測点高度	視距 前視	視距 後視	備註
B.M.1	0.112	147.388			147.226			
1	0.310	144.968	2.680		144.658			
2	0.210	142.398	2.780		142.188			
3	2.976	144.044	1.330		141.068			
4	2.115	145.900	0.259		143.785			
5	2.268	147.678	0.490		145.410			
B.M.2			1.345		146.333			
	+7.991		+8.884					

三　水準測量差誤界限

1.　凡粗草之水準測量，視線長度達200公尺，最小讀數至5 mm，無須注意前後視距離之平衡，則最大差誤可達 ± $15\,mm\sqrt{K}$。

2. 凡視線長度達150公尺，最小讀數至2mm，前後視距，在不受地勢限制時，約略相等，則最大差誤可達$\pm 10mm\sqrt{K}$。

3. 視線最長不逾100公尺，前後視距，用視距觀測，使約略相等，最小讀數至1mm，則最大差誤可達$\pm 6mm\sqrt{K}$。

K爲水準線長度以公里計

第五節　氣壓高程測量

由於二站間氣壓的不同，計算兩地的高度差，因兩地間氣壓受溫度、濕度、地心吸力之變遷，每生差異，故尙須加以種種改正數，而以溫度影響最大，因氣壓計本非測定精密高度的儀器，故普通只須加以溫度改正，他種改正，影響較微，故皆省略。一般皆以拉潑拉撕公式最爲通用，

即$h = 18,400(\log B_0 - \log B)(1 + 0.00367t)$

由上式計算，做成用氣壓計讀數求高度差表及氣壓計的溫度改正表（如後附表）。若測得二地之氣壓及二地當時之氣溫，以求兩地高差，先用氣壓計讀數求高度差表，查出二地氣壓相當高度，二數相減，再以二地平均氣溫，查氣壓計溫度改正表，以高度差爲引數，求出氣溫應改正之數，加入高度差中，即得二點之高差。依下列格式計算：

氣壓高程測量計算(二)

点名	時間 h	時間 m	氣壓讀数 mm	空氣溫度 C°	約化氣壓讀数 mm	平均空氣溫度 C°	氣壓相應高度 m	高差 m	氣溫改正数 m	改正後高度差 m	高程 m
A	9	00	749.0	16.0	749.0		509.05				100.00
						16.8		+86.9	+5.34	+92.25	
B	9	23	741.2	17.5	240.9		500.36				192.25
						15.8		+160.2	+9.27	+169.47	
C	10	00	726.5	14.0	726.2		48[illegible].34				361.72
						14.5		−144.2	−7.81	−154.01	
B	10	30	740.0	15.0	739.6		49[illegible].96				207.71
						13.5		−100.9	−5.02	−105.92	
A	10	50	749.5	12.0	749.0		509.05				101.79

上表約化氣壓讀數，係將出發站前後二次之氣壓讀數差，依時間按比例分配而得。

或用公式計算較爲便捷:

$$h=8019\,\frac{b_A-b_1}{\frac{1}{2}(b_A+b_1)}(1+\alpha t)=(b_A-b_1)\,\triangle h$$

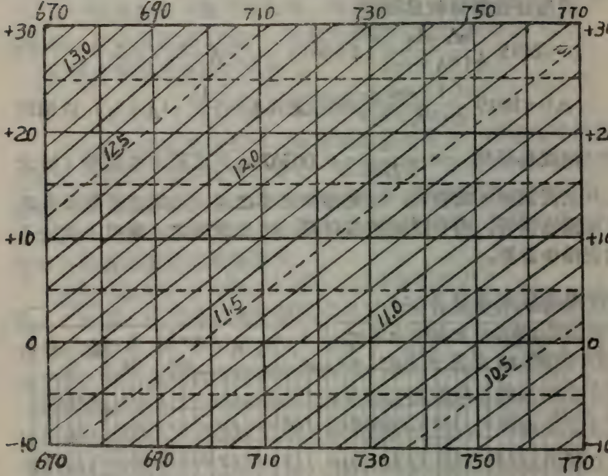
$$\triangle h=8019\,\frac{(1+\alpha t)}{\frac{1}{2}(b_A+b_1)}$$　　上式 $t=\frac{1}{2}(t_A+t_1)$ 以攝氏溫度爲單位　$\alpha=\frac{1}{273}=0.00367$ $\triangle h$ 之值可由圖解（附求 $\triangle h$ 值表圖解）或查表，以免每次計算之煩，上式之常數項係適於德國地區者，因我國缺該項材料，姑且採用之。應用上式於下列表格中計算。

氣壓高程測量計算(二)

点名	時間 h	時間 m	氣壓讀数 mm	空氣温度 C°	約化氣压讀数 mm	$\frac{b_1+b_2}{2}$ mm	t C°	Δh	b_1-b_2 mm	h m	高程 m
A	9	00	749.0	16.0	749.0						100.00
B	9	23	741.2	17.5	740.9	745	16.8	+11.45	+ 8.1	+92.75	192.75
C	10	00	726.5	14.0	726.2	734	15.8	+11.55	+14.7	+169.79	362.54
B	10	30	740.0	15.0	739.6	733	14.5	+11.53	−13.4	−154.52	208.02
A	10		749.5	12.0	749.0	745	13.5	+11.34	− 8.4	−106.60	101.42

Δh 係用求 Δh 值表

求 Δh 值表



第四章　地形測量

第一節　地形測量概說

一、地形圖概說 地形測量爲用各項器械測製地形圖的方法，林野調查中應測繪的如森林基本圖爲林業設施基本應用的地圖，必須精密測繪，便於精算面積，又如林相圖爲表示林木實際狀態的地圖，內容須有區分各林分的林型地類，上述二種地圖僅記載人工及天然地形如山川、道路、房屋等，圖上無高度，也不顯示地面確實的起伏高低狀態，亦即平面圖，如將地面上起伏及一切天成人爲物體，全部繪入圖內，就可得一幅完美的地形圖。

二、地形圖測繪的步驟　地形測量爲集合前述之各項基本工作而彙爲大成。地形測量的範圍很廣，大之如測繪全國地形圖，小之如施測一邱一田均屬此範圍，通常地形測繪的步驟約分爲三大部：即控制測量（又稱圖根測量）地形碎部測量及繪製晒印。故擬在一塊地區實施測量，首先測定若干基準點，以控制地面的幾何形狀與高低，再以這些基準點爲骨幹，實施碎部地物地貌測繪，就得地形原圖，再以原圖加以清繪，摹繪或原稿複照，以其晒印籃圖或晒製鋅版印刷，即完成地形圖。

第二節　視距測量

視距測量爲藉光學原理以測距離，應用下列公式計算：

一、視距公式

1.視距改平公式：

$H = Kl\cos^2\alpha + C\cos\alpha$

2.視距求高差公式：

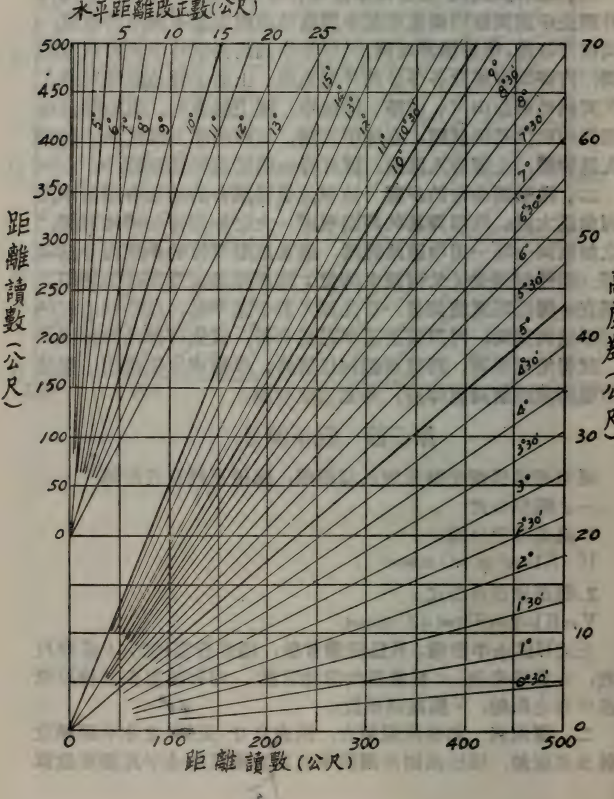
$V = Kl\cos\alpha\sin\alpha + C\sin\alpha$

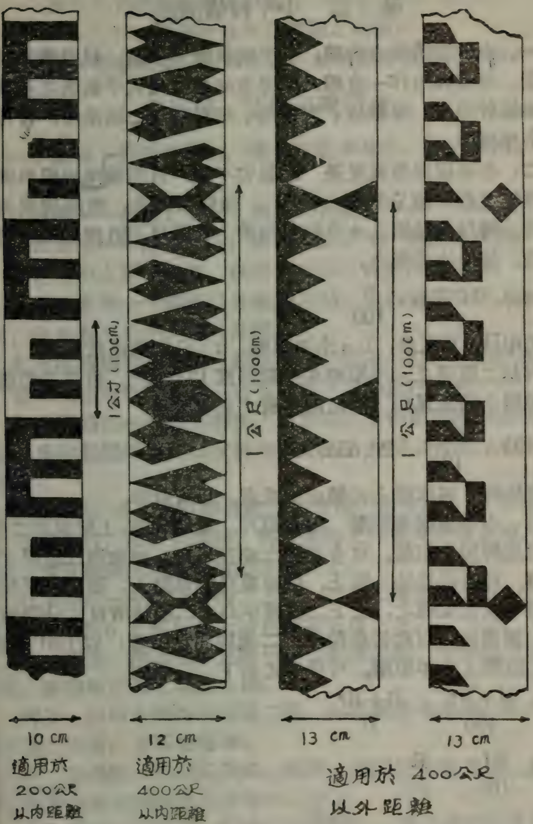
上式H爲水平距離，K爲倍乘常數，通常皆爲100，l爲標尺讀數，α爲垂直角，c爲儀器的附加常數，即物鏡焦距加物距至儀器中心之距離，V爲高程差數。

二、視距表　如後附視距表，垂直自0°至54°之水平距離改正數及高度差，用法以標尺讀數乘相當垂直角的水平距離定數就

得水平距離。再以標尺讀數乘該相當垂直角的高度差數即得測站至標尺二點間的高差。

三、視距圖　若以上列二公式的計算值，製成視距圖，直接讀定視斜距改正值及高差值，則應用更爲方便，如圖左視距改平圖表，右爲視距高差圖表:




1公寸(10cm)
1公尺(100cm)
1公尺(100cm)
1公尺(100cm)
10 cm
12 cm
13 cm
13 cm
適用於
200公尺
以內距離
適用於
400公尺
以內距離
適用於 400公尺
以外距離

視距標尺式樣

第三節 小平板儀測法

一、小平板儀測方向線，小平板儀既安平後，以照儀準照準目標後，沿直線尺作一直線，即得方向線。凡大平板儀之各種測法，如輻射線法、導線法、交會法、三點法、二點法等，皆可適用於小平板儀。

二、小平板儀測高度差　儀器安平後，由照儀準覘視與儀器同高標竿之數，讀分劃鈑之格數，即爲傾斜度，亦即俯或仰角之正切。再以兩點間之水平距離相乘，而除以100即爲兩點間之高度差。若以公式表之。

則得：$H = L \times \frac{n}{100}$

式中H＝高度差，L＝水平距離，n＝分劃鈑格數。

例如二點間之水平距離先已測得爲125公尺，由下孔仰窺，視綫切得之格數爲16.5，則兩點間之高度差爲：

$$125 \times \frac{16.5}{100} = 20.63\text{公尺}$$

實施時，可依據上式製成圖或表，以省計算。

三、小平板儀測距離　用視距尺，或用竹竿，上裝覘牌二個，上下二覘牌間之距離，可令其爲二或三公尺。如欲測二點間之水平距離，可置儀器於一點上，植桿或尺於他點上，圖板安平後，由任何一覘孔覘視之，上下二覘牌中心之二視綫所包含分劃鈑之格數，讀得後，以此格數除上下二覘牌間之距離，以100乘之，即爲二點間之水平距離。可得二式如下：

$$\frac{N+N'}{100} = \frac{R+R'}{D}$$

又 $\frac{N'}{100} = \frac{R}{D}$

由上二式得　$D = \frac{100R}{N}$

式中D＝兩點間之水平距離。

R＝上下兩覘牌間之距離。

N＝上下二視線所包含分劃鈑之格數。

上式亦可製爲圖表，以供計算。如附視距表（小平板用）。

第四節　地物描繪概要

一、要領　判斷各地物，視其用途及目的，斟酌取捨。

二、操法

1.距離——步測、目測、視距或實量而得。

2.放射法——即幅射法，就已知點設站，描劃方向綫，測距離，以定地物之圖上位置，概爲大中縮尺測圖所用方法。

3.單交會法——據兩已知點設測站，施行雙綫交會。以定地物點，此法概用於小比例尺測圖。

4.單覘導綫法——由已知點出發，每隔一點，以磁針標定平板，設站測定地物，經過一短導綫而閉塞於他已知點。

5.半導綫法——即三線法，由測站向地物點描繪方向綫，並測定各地物點間距離，以截綫規截定與方向綫之交點，即所求地物點。

6.縱橫法——由已知導綫上作垂綫（即支距），以求地物點。或做直角，相交的基綫，再在基綫上作直交的縱橫綫，在縱橫綫上以支距測定地物點繪於方格紙上。

7.準綫法——準已知綫之方向，延長之後接觸地物，以定地物之點。4,5,6,7 皆爲較大縮尺測圖所用之法。

三　實施　精測地物集團中的主點或主線，先從顯著長大者着手，再據此以測定其餘地物。

例如：測眞直鐵路中遠近二點，以定鐵路之方向，依此而描停車場，水塔，及其他地物。

1　交通路　先測定道路、河流、鐵道等骨格地物。再測近旁之地物（由交會法定其曲點交叉法）

2　居住地　街市、村落等密集部分，須先交會其內部及周圍主要點，再從周圍測定道路的出口，墻垣的凹凸角，末從諸墻角等點作導線以決定內部。

3　耕地　各種耕地之境界，可用交會法定其主要之隅角及突出部分。

4　河川及諸水　以交會法定河川的合流點，分流點及曲點，兩岸同時測定，並測定其附屬物體，如橋樑、堤壩、水閘等。

5　境界　國界、縣界、區界等，於碎部測圖完成後，再查明添入。

第五節　地貌描繪概要

一　要領

1　以等高線表示地形起伏狀態，須就其地表面，觀察其起伏地勢，先現出其總貌，然後及其碎貌。

2　等高線不能明示的小斜面，以暈滃線表示；不能明示的高程，以獨立標高註記。

3　地性線　土地之各表面交會而成的稜線，合水線（凹線），分水線（凸線），傾斜變換點，爲地貌測圖的骨幹，測圖時應先測定。

4　在山地或小山地，必先山脊而後溪谷，在高原地必先溪谷而後山脊。

5　地性線測定後，分割等高線的通過點，連合同高程的彼此分點，而描繪等高線。

二　操法

1　距離位置及標高的測定法　應用放射法，單交會法及單覘導線法，準高法、傾斜水準差，同水準等之目測。

2　等高線的測定法　分直接及間接測定法。

A 間接測定法——a插繪法一計算、餘切尺、目測三種。b等高點聯成等高線。c 實測後須作側面取點略圖，逐次註記所求的號數，俟預定各高程後，再按實地面形勢描繪地貌的狀態。

B 直接測定法——就已知點，裝平儀器，找出同高點，用放射法施行之。

三　實施

1　先察土地的通勢，然後着手，在山地先定山脊，在高原則先定溪谷。

2　首宜注意流水及侵蝕，再審岩石的種類，描繪等高線時，依其地形形成的理性，則可以無大錯。

3　地貌測圖與地物測圖同時施行，然必先測地物而後測地貌，因等高綫經過地物時，必須間斷。

第六節　等高距與地圖縮尺的關係

縮尺	地域	等高綫距	地形圖一般常用的等高綫距離	
大縮尺 $\frac{1}{100}$ 至 $\frac{1}{1,000}$	平坦地	0.25或0.5公尺		
	丘陵地	0.5 或 1公尺		
	山陵地	1 或2.5公尺	$\frac{1}{1,000}$	0.5公尺
中縮尺 $\frac{1}{1,000}$ 至 $\frac{1}{10,000}$	平坦地	0.5，1或2.5公尺		
	丘陵地	1或2.5公尺	$\frac{1}{2,000}$	1公尺
	山陵施	5或 10公尺	$\frac{1}{5,000}$	2公尺
小縮尺 $\frac{1}{10,000}$ 至 $\frac{1}{100,000}$	平坦地	2.5或 5公尺	$\frac{1}{10,000}$	5公尺
			$\frac{1}{25,000}$	10公尺
	丘陵地	5或10公尺	$\frac{1}{50,000}$	20公尺
	山陵地	10或25公尺	$\frac{1}{100,000}$	50公尺

第七節　測繪地形圖須調查的資料

測繪人員，除觀測及描繪地物地貌外，須利用空間注意及詢問各項有關資料，玆說明如下：

一　村鎮名稱，須詢問無訛後註寫之，如有數名，則應註通稱之名，別名則用小字附記之。

二　大路兩端通往何縣何鎮。

三 河名、山名、橋名等。

四 境界如省界、縣界等，須於圖上註明。

五 洪水位、井水位置等，實測其高度，並註明日期。

六 人口、交通、物產情形，亦可附帶查詢，詳誌於圖上，或記載簿內，以作參考。

七 一井、一泉、一獨立樹或特殊樹等，可作標記者，應就可能範圍力求繪畫詳盡。

第五章　簡易迅速測圖法

林野調查工作，常因要求迅速完成任務，必須測得相當精度的地圖，通常應用望遠鏡視距羅盤儀，進行導綫測量繪製草圖，亦有應用小平板儀直接測繪，或因儀器缺乏，而精度要求粗放，也可用携帶圖板進行迅速測圖，茲分述如下：

第一節　羅盤儀迅速測量法

視距羅盤儀因構造簡單輕便，在無須十分精密測量時用它，比較適宜，尤其在森林地帶測量，因樹木等蔭蔽，視綫較短，往往祗有前視，不能後視，因羅盤儀本身有磁針方向綫帮助决定位置，可以採用單覘法，不顧後視，一直前進。磁針方位角係於各測站分別測定，故一綫之差誤，無關他綫，沒有累積誤差，故適宜做森林測量之用。

一　踏勘　實地踏察測區，或登高地俯覽全區，計劃進行方向。

二　幹綫控制

1　環狀閉塞導綫測量（即周圍導線測量），發生誤差可及時修正，但常因地形和時間限制，不能實施。

2　開展導線測量，先沿主要山脊或溪流，測一主導線（須較精密），再分別沿支流或支脈做支導線，並選擇明顯特殊目標，作爲前方交會點，控制導綫的方向和距離。

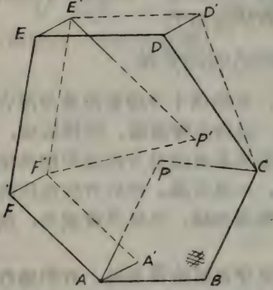
3　導線展繪　觀測的方位角與距離，立即在野外用分角器，在圖紙或方格紙展開，若發現環狀導綫不閉合或開展導綫的前方交會點不重合，即行探求誤差的發生位置。

4　導線方向誤差的探求　如圖一設A.B.C.三點無誤差，但羅盤儀在C點觀測D點時，儀器在無意中移動或多讀δ角度數，於是導綫自　點以後整個北偏，環狀導綫不能閉塞，發生閉塞差AA′，A,C二站交會的P點，與E′，F′二站交會的P′，不能合一，相距PP′。

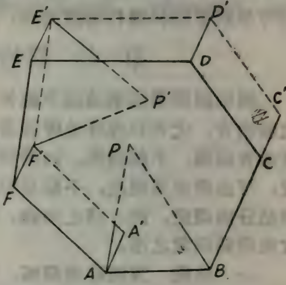
A　探求法　閉塞差的方向常與偏角成直交，即AA′⊥CD′

也就是由偏向的他一端開始發生偏差 DD′，PP′也平行 AA′，同時垂直DD′，所以也可以指示探求誤差的方向。

B　修正法　由該誤差開始點 D′，作閉塞方向線的平行線如DD′，EE′，FF′及AA′，使DD′，EE′，FF′皆等於AA′，則ABCDEF即爲所求，這時P與P′也合而爲一點。



圖一



圖二

5　導線距離誤差的探求　如圖二設AB爲無誤差的位置，BC因量距或視距失之過長，發生誤差CC′，於是C，D，E，F，A位置改變至C′，D′，E′，F′，A′，位置。

A　探求法　若邊長距離發生誤差，其閉塞差AA′必平行發生誤差的一邊（如BC′）。

B　修正法　由D′，E′，F′，各點作平行BC′的平行線，如DD′，EE′FF′在BC′截取CC′長，並使CC′＝AA′＝DD′＝EE′＝FF′則A，B，C，D，E，F，各點即爲所求，AB二點的交會點P也與E，F二點交會點P′相重合。

6　碎部描繪　一面施測導線，一面即行描繪兩旁地形碎部，方法亦如一般地形測量，惟不如其精密。

A　放射法　測站附近周圍的地形，眼睛所見清晰者即行繪圖，距離係用目測，比較已知視距長度，方向用羅盤線概略測定。

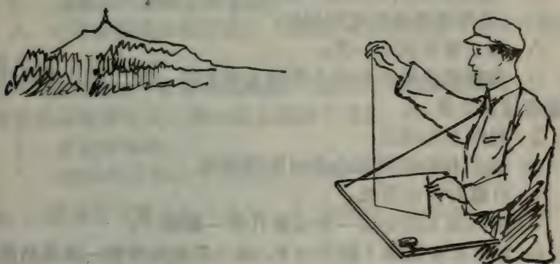
B　交繪法　以兩個或兩個以上測站過行前方交會法，決定

主要碎部點，以供控制草圖构繪。

C　支距法　地形起伏較小，且不甚蔭蔽時，可作垂直導線方向的支距，測定碎部點，可深入內部，節省導線點數。

第二節　攜帶圖板迅速測圖法

攜帶圖板迅速測圖法爲最簡便的測量調查圖方法，適用於林野概况調查，即在野外時，頸項下懸掛携帶圖板使用簡單儀器進行測繪草圖，所應用器材全可自製，方法簡單容易掌握，其所用儀器若更換爲小平板儀，即爲小平板迅速測法，故方法大同小異，玆分述如下：



一　測圖器材

携帶圖板（30×40cm木板，對角繫有棉紗帶），携帶羅針（5cm圓形羅針或方筐羅針最好能固定於圖板），公分尺、圖釘、講義夾、鉛筆、測斜板、圖紙或米厘方格紙、標針、橡皮。

I　測斜板製法：

A　用11cm方白圖紙一張。

B　在這圖紙上繪一正方形（邊長10cm各邊離紙邊5mm）。

C　在正方形一邊上每2mm劃一長分劃，每1mm劃一短分劃共100mm。

D　每10mm再註記數字如10,20,30,………100等。

E　把繪好的正方形圖紙貼在携帶圖板後面（或另製11×11

cm木板一塊）貼時使正方形的分割在下面，正方形上邊右邊隔各圖板邊1cm。

F　正方形右上角穿一孔，用粗綫繫一銅片（綫長約15cm）。

2　腕長尺　製造法

A　量臂長（普通60cm）。

B　取臂長 $\frac{1}{100}$ 爲單位值。

C　將單位值爲每分割長，刻在鉛筆（或竹片）上，並註以0,1,2,3………等數字即成。

二　迅速測圖的幾個基本動作

1　用携帶羅針標定測板法:

A　羅針置在圖板一角。

B　旋轉圖板使磁針南北與圖上南北綫一致（圖上南北綫用圖廓縱綫較方便）。

2　描繪方向綫法:

A　在已知點設測站向未知點描繪時:

a　用羅針標定測板。

b　測站圖上點位插一針（針孔穿一絲綫）。

c　右手拿長鉛筆（筆尖向下，筆上最好同時握一細長竹條）右手向下拉起針孔的綫。

d　照準未知點天然覘標，使覘標、鉛筆，絲綫一致時，在圖上用直尺連筆尖位置，與測站圖上位置，沿直尺邊向前繪一直綫，即得所求（此綫叫做前方方向綫）。

B　在未知點設測站用已知點向測站位置描繪時:

a　用羅針標定測板。

b　在已知點圖上位置插一針（針孔穿一綫）。

c　右手拿鉛筆（同前左手向上拉起針孔的綫）。

d　照準已知點天然覘標，使覘標，鉛筆綫一致時，在圖上用直尺連筆尖位置，與已知圖上位置，沿尺邊何後繪一直綫，即得所求（此綫叫做後方方向綫）。

3　用測斜板測傾斜分割法:

A　登測時（由低向高測）

a　左手握板使板面垂直。

b　眼由板左角沿板邊照準覘標（地面或天然覘標頂）。

c　待銅片靜止時用右手拇指按住銅片就讀數（注意正負號）。

B　降測時（由高向低測）

a　右手握板使板面垂直。

b　眼由板右角沿板邊照準覘標（地面或天然覘標頂）。

c　待銅片靜止時，用左手拇指按住銅片就讀數（注意正負號）。

4　用腕長尺測傾斜分劃法：

A　右手拿腕長尺伸平直，拇指按尺上零分劃，使零分劃與眼同高。

B　照準覘標（地面或覘標頂）視那條分劃與覘標相切，即得讀數值（注意正負，零分劃上爲正下爲負。）

5　目測距離法

A　測站周圍各點均可目測，距離近時，測得精確，遠則易錯誤，迅速測圖在圖上約三公分 $\frac{1}{5000}$ 測圖即 150m，$\frac{1}{10000}$ 測圖即300m）以內的次要點（如地物地貌的主要點）可用目測法測之。

B　平時目測距離練習法

a　地上選一點爲測站，周圍實量5m，10m，50m，100m，500m點各立覘標（如標竿或設立標記）。

b　測10m時用5m長的印象以比較度之。

c　測50m時用10m長的印象以比較度之。

d　測100m時用50m長的印象以比較度之。

e　測500m時用100m長的印象以比較度之。

f　也可用一已知邊來比較度之。

這樣時常練習，就會純熟，有深刻的印象。

C　注意

a 由山地測平地會把近距離目測遠了。

b 由平地測山地會把遠距離目測近了。

c 向光會發生長出來的誤差。

d 背光會發生短了的誤差。

這樣情況下，亦宜時常練習之。

6 步測距離法：

在迅速測圖，近距離重要各點(圖根點)是平坦地易步行時，常用步測法，（步數用步測計或記數計）。

A 練習方法

a 在墻脚或地上先定一段距離，每隔1.5m劃一記號。

b 在這段距離上步行，以每隔行兩個單步爲控制，如此習以爲常，至步伐準確。

c 再在地上量一75m的距離，兩端各植一標桿，在這方向上，由這端行至那端，是否常爲50複步，（即100單步）常如此練習，視步伐是否更準確，以便校正，練習愈長則愈正確。

B 注意

a 勿行灣路（即須準在方向上步行）。

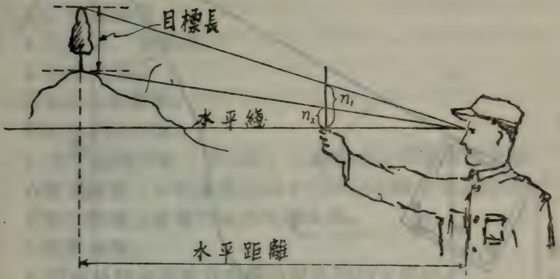
b 勿記錯數

7 知目標長求距離法：

應用公式 $距離=\dfrac{100\times 目標長}{目標分劃差}$

例如：站在甲地爲測站測得乙地的目標頂分割爲$+13^{n}.5$，目標底的分割爲$+5^{n}.0$，乙地的目標長爲5m，那麽甲乙的距離$=\dfrac{100\times 5}{(+13.5)-(5.0)}=\dfrac{500}{8.5}=58.8$m如果兩個分劃有一正一負，就將兩個分劃的絕對值相加。

例如目標頂的分劃爲$+8^{n}.4$，底的分劃爲$-3^{n}.3$，目標長爲7m，那麽距離 $=\dfrac{100\times 7}{+8.4-(-3.3)}=\dfrac{700}{11.7}=59.8$m



在迅速測圖是利用天然目標爲覘標，但關於天然目標的長度，常不易知道，故這種方法，常可在下列情況用之。

A　目標不要太高，並能順路到達其地點。

B　能够概略知道目標長時，亦可應用。

8　高程的測定法：

假設第一點的高程值後，其他各點都是據它來推算的，這樣整個地區中的地形高低起伏是不受影響的。

A　高程差的求法：

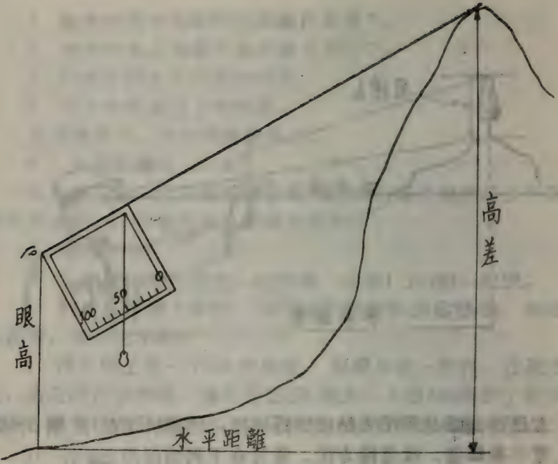
在迅速測圖中所常用的，現舉例來說明如下：

例如：要求甲乙兩地面的高程差方法是：

站在甲（或乙）爲測站，測地面一傾斜分劃（用測斜板），

依公式：$\text{高程差} = \dfrac{\pm\text{分劃} \times \text{距離}}{100} + \text{眼高}$

站在甲地，測得乙地面傾斜分劃爲＋55，甲乙兩地距離爲120m，$\text{高程差} = \dfrac{+55 \times 120}{100} + 1.3 = 66 + 1.3 = +67.3$，即乙地面比甲地面低67.3m。



B求高程法

兩點中已求得它的高程差又兩點中已知道了一點的高程、那麼他一點的高程就可以計算出來。

直覘時 所求點(覘點)的高程＝已知高程(測站地面高程)＋$\left(\frac{\pm 分劃 \times 距離}{100}+眼高\right)$

反覘時 所求點（測站點）的高程＝已知高程(覘點高程)－$\left(\frac{\pm 分劃 \times 距離}{100}+眼高\right)$

9.前方交會法

在兩個已知點設測站向未知點的覘標描繪方向線，交得未知點的圖上位置（迅速測圖描方向時用天然覘標）。

又測出覘標的傾斜分劃，用直覘求高程的公式計算出未知點的高程。

10後方交會法:

在未知點設測站，據已知點來向後描繪方向線，交得測站的

圖上位置，又測出巳知點的覘標傾斜分劃，依反覘求高程公式，就可計算得測站的地面高程。

三、測圖要領

1.釘圖紙，繪圖廓。

2.勘察基線。

A定基線的原點。

B定基線的去向。

3.先在基線原點（第一點）上設線站工作步驟及方法:

A標定測板（以縱圖廓爲圖上巳知南北線用羅針標定）

B定原點圖上適當位置與地圖高程。

C測量地物。

a,描繪地物主要點方向線判定地物的主要點。

房屋大的爲其重要的屋角，小的爲其中心位置。

村莊如四週都是生籬或樹竹之類，內面房子都看不清楚時，則其主要點，爲四週輪廓的重要點，內面的房子則調査補入。

道路均爲彎曲點，江河很大的仍爲兩旁彎曲點，普通一般均爲中間彎曲點。

獨立物體爲中心位置，電線行樹爲經過地點。

河川附屬物如渡口涉所爲中心位置，堤與橋長的兩端點，短的中心位置。

b,測定主要點的實地距離，縮得圖上位置，

50m—100m以內用目測距離,50m以內步行的用步測距離，100 m以外的則僅繪其方向線，待至第二測站時，行前方交會法以求得其圖上位置。

c,各主要點圖上位置測得後，則依圖例繪圖。

d,調査地名。

D 測量地貌（用間接測定法）

a,描繪地貌主要點的方向線。

地貌主要點如山頂、鞍部、山脚的凸凹點、傾斜變換點、谷口、谷的分歧點都是，又描繪地貌主要點時亦以利用天然目標。

b,線定主要點的實地距離，縮得圖上位置。（方法同地物測量所述）。

c，求主要點的地面高程。

測主要點地面傾斜分劃。

依公式計算即得

主要點地面高程＝測站已知地面高程＋（$\frac{\pm分劃\times距離}{100}$＋眼高）

例如：測得一主要的地面分劃爲－8.6ⁿ距離爲110ᵐ，測站地面高程爲100ᵐ，

則此主要點的地面高程

$$=100+\left(\frac{-8.6\times110}{100}+1.3\right)$$

$$=100+(-9.5+1.3)$$

$$=100-8.2$$

$$=91.8$$

d、連結地性綫。

e、插劃等高點，用目測法。

f、描繪等高綫，繪凸凹部、山頂、山脊、鞍部、尖底谷、角底谷、平底谷，各部形狀，並連結等高綫。

g、其他如岩石、崩土、土堆等亦只測其主要點圖上位置，與其地面高程後而按圖例繪之。

h、調查地名。

E、選擴張圖根點天然目標。（目標顯明，適宜邊長爲圖上四公分即$\frac{1}{5000}$測圖200ᵐ，$\frac{1}{10000}$測圖400ᵐ左右），而描繪其方向線，並測其目標頂的傾斜分劃。

F、選基綫上第二測站的位置（目標清楚，能行複步，能測得地面傾斜分劃，適宜邊長即圖上三公分，爲$\frac{1}{5000}$測圖150ᵐ，$\frac{1}{10000}$測圖300ᵐ左右）而描繪其方向綫，並測其地面傾斜分劃。

G、向所選定的第二測站行複步，而依其距離縮得第二測站的圖上位置。

H、計算第二測站的地面高程

第2測站地面高程＝第1測站地面高程＋（$\frac{\pm分劃\times距離}{100}$＋眼高）

4.在基綫上第2點設測站工作步驟及方法，也如上所述，先標定測板，測量地物，地貌並用前方交會法交得前站所選的擴張圖根點的圖上位置，並計算其目標頂端的高程，同法再選定其他的擴張圖根點，並向其目標描繪方向線，與讀其頂點的傾斜分劃，同法選其綫上第三測站點，而描繪其目標方向綫，與測其地面傾斜分劃，向第三點行複步，縮得第三測站的圖上位置，同法計算第三測站點的地面高程。

以後在基綫第3，4……等點設測站工作均與在第2點設測站的工作步驟方法同。



5.在第一次擴張圖根點的外部設測站，其工作步驟及方法:

A、用羅針標定測板

B、根據第一次的擴張圖根點來施行後方交會法求得測站的圖上位置。

C、測第一次擴張圖根點的一目標頂端分劃而計算其測站的地面高程。

D、測量地物地貌。

E、再選前面目標，向其描繪方向綫，與讀其頂端分劃而用交會法求得目標的圖上位置，與計算其頂端的高程，以爲第二次擴張圖根點用。

6.測圖面積還要擴大時，同法再到第二次擴張圖根點的外部設測站，繼續同前法作業，但測圖面積擴張過大，影響測圖精度，故通常只擴張到第三次爲止。

7.製圖與整飾:

測圖外業工作完畢後，就開始內業工作，先將圖廓內測得的鉛筆底稿，依地形圖例所規定，把地名、高程、各種記號………等，分別註記，淸繪着墨，圖內繪製完畢後，繼續作圖外的整飾工作，如繪內外圖廓，書圖名、測圖年月、測圖人姓名、原點起算高程……等。

8.作業中的困難:

A、上述基綫上與擴張部的作業，如果能够遇着那樣容易開展的地形，那麽作業是非常方便理想，但有時遇到特殊的情況如

a、兩傍不能作圖根點時（因狹窄或蔭蔽）。

b、中途阻碍不能前進，基綫轉變方向，而偏於一隅時。

c、有些地方開朗，而有些地方蔭蔽時。

d、基綫第一點（原點）不在圖中一隅適當位置，而在測區中間時。

遇到上述各特殊情況時，仍以基綫上作業與擴張部作業的方法與基礎，隨地變通，例如擴張部不能前進，則改用基綫前進，甚至完成環狀導綫亦可。

B、測圖前如能預先繪製一單比例尺，與一複比例尺，貼在

測板上適當位置，當縮取圖上距離時，用兩角規來度量，是非常方便而迅速，如用米厘尺方格紙測圖，縮取圖上距離更其容易。

C、携帶圖板是懸掛頸項上，常因人體移動而搖擺，使羅針動盪不停，故標定測板方向不如平板儀安置於三角架上的穩定，當描準方向時一面要注視目標，同時要注視羅針，故使用此法測圖須加熟練。

第六章　繪圖計算

第一節　製圖的手續

一　鉛筆圖稿　係用鉛筆將測量成果，繪在圖紙上所繪點綫，須求準確、清晰、爲製圖的原稿，很屬重要。

二　墨筆清繪　係將鉛筆圖稿，用各色繪圖墨水繪畫，繪畫時須按照原稿不得絲毫變更，以免減遜原稿的精度，墨繪普通係用黑墨水，但地形圖林相圖，爲醒目起見，大都用各色墨水彩繪。

三　摹繪透明紙圖　就是用透明紙或透明布，在鉛筆圖稿或墨筆圖稿的底圖上印描，摹繪的目的，在便於晒印，故摹繪普通均用黑色墨水，如摹畫藍圖（藍底白綫），則須在映繪器描繪。

第二節　地圖的縮放

一　縮放儀　爲縮放圖稿所用的主要儀器，係用金屬或硬木四條，構成一平行四邊形，上有三點，一點爲固定點，二點可以自由活動（一點裝置鉛筆，一點爲謄圖航針），這三點需要在一條直綫上，且每點必須在平行四邊形三邊之一邊或延長綫上，鉛筆點在中間，航針點在另一端，即爲縮小，其兩點互相更換位置，就是放大，其放縮須依照儀器的四桿上所刻的數字（自1:1至1:10不等）而決定。

二　方格縮放　將原圖上用鉛筆繪適當大小的方格，另用方格紙或圖紙上繪鉛筆方格，藉以將圖形按照比例適當的放縮，這種縮放不甚精確。

三　複照縮小　即用攝影法將原圖攝成照相版，在照相版上可以修改删減，如鏡頭畸變差不大，則其縮小成果必佳。

第三節　藍　晒

在道林紙上塗刷感光藥液，陰乾後將透明紙所繪之圖覆蓋其上，經過晒像，漂洗、就成爲一張藍底白綫的藍圖。

一　藍晒藥液的配方：

甲液：檸檬酸鐵銨　25公分
　　　清水　150公撮
乙液：赤血鹽　20公分
　　　清水　120公撮

爲促進感光速度可酌加配草酸10～15公分

上列份量約可塗 110×80 公分紙15張

二　工作步驟與注意的地方：

將上列甲乙兩液完全溶解（赤血鹽研成粉末）後分別貯存，用時須在暗室內紅暗燈光下將甲乙兩液混合，塗在白道林紙或圖紙上，待乾燥可晒印，塗液時須均勻，不能見强光。藍晒曝光時間，視陽光强弱塗藥成份，與底圖性質而決定，一般用半透明紙畫黑綫作底版，用上列塗藥，在夏季中午强烈的太陽光下晒圖約二分鐘已够，然爲謹愼起見，最好先用小塊紙作試驗，在較暗處將藍圖藥紙在放入鏡框，曝光完畢，取出放在陰暗處，用清水漂洗，藥面向下，避免見光，最好用流水不斷冲洗，至藍底白綫全部顯出，工作卽行結束，待乾燥卽成藍圖。

第四節　面積計算

我國計算土地面積單位，常以畝爲基本單位，在森林面積亦採用公制如公頃平方公尺等，市畝、平方市尺、平方公尺及公頃的互換關係如下：

$$1\text{市畝}=6000\text{平方市尺}=666.67\text{平方公尺}=\frac{1}{15}\text{公頃。}$$

一　計算面積方法

1　實地量距離記載，依各幾何形狀直接計算，不須畫圖。

2　圖上求積法

A　將面積劃分成若干三角形、矩形、正方形、梯形等，從各形中，在圖上量得底高之值計算。

B畫縱橫綫　將圖分成多數相等正方形或將界綫畫於方格紙上，完全點數在界綫內諸正方形之面積之和，卽得所求面積的一大部分；爲界綫所割各正方形在界綫以內的部份，可假定其爲三角形或梯形等求之。

二 求積儀 求積儀爲量測各種圖形面積之儀器。

1 求積儀的檢驗校正 欲探求積儀內附表所列的測桿尺度或測桿上所刻的指綫，是否正確，可測量一已知圓面積以檢驗之，但一般求積儀均附有一定長度的銅片，叫做檢查圓，片上每隔2cm有一小孔，以便安插測針，片的一端點插於有指標一端的小孔內，擇定一點爲起點，將測針自該點起，旋轉一次，測得該圓的面積讀數，若與眞正的面積相差 $\frac{1}{n}$ 之差誤，則須將測桿長度亦改正 $\frac{1}{n}$，如此須反覆檢驗數次，直至差誤消滅爲止。

2 求積儀使用法 先根據儀器內附表或直接在測桿，所刻的指標綫，可得知該比例尺時，測桿應具的尺度，移動遊標精密對準此尺度數，或相當的指數後，旋緊制動螺旋，即可量測，其方法分爲內極與外極二種：

A 極在圖形外時：

a 在圖形外擇一點，將極固定於一點，作爲起點，記錄測輪上讀數爲n_1，移動測針沿圖形界綫航行，順時針方向滑動，至其回歸起點時乃復在測輪上讀數爲n_2。

b 兩次讀數差即（n_2-n_1）乘上遊標一單位相當的面積數即爲該圖形的面積。

c 如是依法繼續量測二次，再將極針移至另一方向，量測三次，而後取其平均值，即求得該圖形更準確的面積。

B 極在圖形內時：（即圖形較大，極點須置於圖形內，測定面積）。

將極固定於圖之中心（重心），仍依法將測針沿圖形邊界航行三次，每次記錄其讀數，此時若圖形的面積大、小於基圓（Zerocircle）的面積，則每經航行一週後（順時針方向）測輪讀數$\begin{matrix}增加\\減少\end{matrix}$是即所求的讀數差爲$\begin{matrix}正\\負\end{matrix}$，故

$$面積\ F=G\pm anu=G\pm nK\ \left(當\begin{matrix}F>G\\F<G\end{matrix}取\pm號\right)$$

上式 a = 測桿長，u = 測輪周長，n = 讀數，G = 基圓面積，

$an = K =$ 隨 n 而變的常數，亦即在表中查得單位遊標值。至於基圓面積一般亦可在附表中查得，否則可依下之步驟求得之。

a，設任取一半徑 $r = 10\text{ cm}$ 畫一圓，則其面積可算得爲F。將求積儀的極置於圓外，量得讀數爲 n 。

則 $F_o = an_ou$ ……………………（1）

b，將極置於圓內（圓形）設得讀數爲 n_1，若設 $F_o < G$，

則 $F_o = G - an_1u$ ………………（2）

c，由（1）（2）兩式可解得基圓之大小

$$G = \frac{n_o + n_1}{n_o} F_o \cdots\cdots\cdots (3) \quad F_o = \pi r^2$$

d，爲檢核計，可依下法略知基圓之大小

當極點與測輪平面在一直線上時（用目估計其位置）此時極與測針的距離卽應爲基圓之半徑，設爲 C，故 $G = C^2\pi$，此數可與（3）式 G 相核對。

3　求積儀測算表格式樣:

求積儀面積測算　　比例尺 $\frac{1}{30000}$　　測算者　1951 年 11 月 4 日

圖號	圖幅名稱	區別	面積編號	內外極	極左右	第一次讀數	第 n 次讀數	平均讀数	單位遊标相當面積	面積	備註
A102	東山	Ⅱ2	35	外	左	13.7	41.2				
				外	右	14.0	41.5	13.76	230000 M²	3440000 M²	
			34	外	左	28.6	84.5				
				外	右	27.5	84.0	28.08		7020000	

4 求積儀測算注意事項:

A　儘量避免將極置於圖形內，如面積頗大，則亦可將其分做數小塊，而分別將極置於圖外量測之。

B　如所用爲補正求積儀時，則宜使極分別置於極臂的左右量測之，以消去其因測輪不正所生的誤差。

C　極若位於圖形內，則宜大約置於圖形之重心上，如極位於圖外，則儀器應如此安置，務使測針在圖形重心上時，極與測輪平面應在一直線上。

III

測樹

III

演技

第三編　測　樹

第一章　伐採木材積測定法

第一節　伐倒木求積公式

L＝材長，d_0＝大頭直徑，d_n＝小頭直徑，g_0＝大頭斷面積，g_n＝小頭斷面積，$d_{\frac{n}{m}}$＝距大頭$\frac{n}{m}$L處之直徑，$g_{\frac{n}{m}}$＝距大頭$\frac{n}{m}$L處的斷面積，$\delta = d_{\frac{1}{2}}$＝中央直徑，$\gamma = g_{\frac{1}{2}}$＝中央斷面積，u＝樹幹中央的周圍，V＝材積。

（一）虎伯爾(Huber)氏式：　$V = \frac{\pi}{4}\delta^2 L = \gamma \cdot L$

（二）史馬利安(Smalian)氏式：$V = \frac{\pi}{4}\left(\frac{d_0^2+d_n^2}{2}\right)L$

$= \frac{g_0+g_n}{2} \cdot L$

（三）芮克（牛頓）(Riecke) 氏式：$V = \frac{L}{6}(g_0+4\gamma+g_n)$

（四）賀斯費爾德(Hossfeld)氏式：$V = \frac{L}{4}\left(3g_{\frac{1}{3}}+g_n\right)$

（五）西摩尼(Simonv)氏式：$V = \frac{L}{3}\left\{2(g_{\frac{1}{4}}+g_{\frac{3}{4}})-\gamma\right\}$

（六）布萊曼(Breymann)氏式：$V = \frac{L}{8}\left\{g_0+3(g_{\frac{1}{3}}+g_{\frac{2}{3}})+g_n\right\}$

（七）五分圍周法：$V = (\frac{u}{5})^2 2 \cdot L$

（八）小頭直徑自乘法: $V = d_n^2 \cdot L$

（九）東北地區的材積計算公式:

D＝檢尺徑　M＝增加率

$$V = \frac{\pi}{4} L \left\{ D^2 + DML + \frac{1}{3}(ML)^2 \right\}$$

附增加率表

徑級 \ 長級	8公尺未滿	9公尺未滿	10公尺未滿	11公尺未滿	12公尺未滿	13公尺未滿	13公尺以上
22公分以上	0.0130	0.0125	0.0120	0.0115	0.0110	0.0105	0.0100
22公分未滿	0.0110	0.0105	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100

（十）區分求積公式:

L＝各區分長，g_0，g_1，g_2，……g_{n-1}，g_n＝每區分兩端斷面積，γ_1，γ_2……γ_n＝每區分中央斷面積，V'＝梢端材積。V＝區分材積。

（1）虎伯爾（Huber）氏式的應用:

$$V = L(\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \cdots + \gamma_n) + V'$$

（2）史馬利安（Smalian）氏式的應用:

$$V = L\left(\frac{g_0 + g_n}{2} + g_1 + g_2 + g_3 + \cdots + g_{n-1}\right) + V'$$

（3）芮克（Riecke）氏式的應用:（須將樹幹分爲偶數的n等分）

$$V = \frac{L}{3}\left\{ g_0 + g_n + 4(g_1 + g_3 + g_5 + \cdots + g_{n-1}) + 2(g_2 + g_4 + g_6 + \cdots + g_{n-2}) \right\} + V'$$

（4）右田氏式:

第一式: $V = L(\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \cdots + \gamma_n) + \frac{g_0 - \gamma_1}{10} L + V'$

第二式: $V=L(\gamma_1+\gamma_2+\gamma_3+\cdots\cdots+\gamma_n)+\frac{g_0-\gamma_1}{15}L+V'$

第二節　物理的求積法

（一）測容法: 圓桶（測容器）的外側置一有刻度之玻璃管，此管與圓桶下部貫通，先盛水半桶，記其玻璃管上的刻度，然後將欲測之枝根材徐徐浸入水中，水位因之增高，候水靜止後，再記其刻度，前後二刻度數之差，即枝根材之材積。

（二）重量法: 此法在理論上係根據同種的物質其重量與體積爲正比例。今假定木材之總重量爲W，在此木材中，選出適當之樣本若干，用秤測其重量爲w更測得w之材積爲v，則W之材積 $V=\frac{W}{w}v$

第三節　層積測定與實積改算

設: 薪炭材堆積地面之高爲h，寬爲b，材長爲L，木材之層積爲V，則 $V=h\cdot b\cdot L$

因木材大小、形狀，長短影響層積空隙之大小，故層積改算爲實積，應乘以一定的係數，此層積改算實積之係數 $=\frac{\text{實積數}}{\text{層積數}}$

等級	1	2	3	4	5	6
材種	直徑16公分以上無節而直者	同　左有節而曲者	直徑8—16公分節少而曲者	同左節多而曲者；或直徑3—8公分節少而曲者	直徑3—8公分節多而曲者	直徑3公分以下之枝椏
係數	0.75	0.70	0.68	0.60	0.55	0.50

樹皮的實積測定方法有三: （一）測容法: 同前，（二）重量法: 同前。（三）公式法: 將原材在剝皮前與剝皮後用公式計算其材積之差數。

第二章　立木材積測定法

第一節　望高法

H＝望高（卽自地面上樹幹基點或自採伐點起，至望點之高），m＝測點高（卽胸高），g＝胸高斷面積，望點爲樹幹上部直徑等於胸高直徑二分之一處。

$$V=\frac{2}{3}g\cdot\left(H+\frac{m}{2}\right)$$

第二節　形數法

V＝幹材積，d＝胸高直徑，h＝樹高，g＝胸高斷面積，f＝樹幹胸高形數。（f之值，由形數表查出之，但一般的略算，可用0.5）。

$$V=g\cdot h\cdot f=\frac{\pi}{4}d^2\cdot h\cdot f$$

〔附〕形數表的調製：形數代表樹木的完滿度，乃是樹木材積對於同底同高的圓柱體積之比。所謂同底有幾種說法，如以樹木的胸高直徑作爲圓柱體的直徑，則算出的形數，叫做胸高形數，其比值必小於一。而愈接近於一者，樹木的形狀愈圓滿，有了形數表後，只須知道樹木的胸高直徑和樹高，便可以計算材積，測樹上是要常用的。

依照數式法，以導出形數式如下：

設：f＝胸高形數，h＝樹高，d＝胸高直徑。

V＝材積，W＝圓柱體積。

$$則f=\frac{V}{W}=\frac{d^a\cdot h^b\cdot c}{\frac{\pi}{4}d^2h}$$

$$或\log f=a\log d+b\log h+\log c-\log\frac{\pi}{4}-2\log d-\log h$$

利用已算定的a·b·c係數，及不同的胸高直徑與樹高之值代入式中，可以算出對各直徑各樹高的樹幹形數，而編成樹幹形數表。

第三節　材積表法

材積表是對一定樹種依年齡、胸高直徑，樹高，（或僅依胸高直徑及樹高），求得樹木的平均材積而編成的表。應用材積表可以迅速求得材積。這在單個的立木雖難得有正確的結果，但在測定多數樹木時，誤差不很大。材積表所根據的統計資料，如就廣大地區搜集得來，因而應用的範圍也很廣，叫做一般材積表；如其是就狹小範圍編成的，便是地方材積表。地方材積表有僅依胸高直徑表列樹木平均材積的。

第四節　材積表的編製

（一）取材：在有代表性的森林裏，最好利用伐木之便，分別樹種，選擇多數之立木。伐倒後，按照胡伯爾區分求積法，量定各個區分點的直徑，及樹之全高，記入下列之表式中，然後算出每號木的材積，分別胸高直徑級，及樹高級排列，將同一胸高直徑級和同一樹高級的若干樹木，所算的不同材積，列在一欄，求出平均值，另記於下列之材積記載表中。這些不同的胸高直徑，和不同的樹高的材積平均值，就是編製材積表的基本材料。

附表：各區分點的直徑及樹高表（調製材積表用）

樹種：						測定地點：		
各區分點高度（公尺）／直徑（公分）／樹號	0.0	0.3	1.3	3.3	………	梢頭底下直徑（公分）	樹高（公尺）	備考
1								
2								
3								
4								
⋮								
⋮								

附表　實測材積記載表（調製材積表用）

樹種:		測定地點:					
材積別（立方公尺）／樹高級（公尺）／胸高直徑級（公分）		3	4	5	6	…………	備　考
6	每號材積						
	平均材積						
8	每號材積						
	平均材積						
⋮	⋮						

（二）編製：就同一之樹種，擇其胸高直徑、樹高，齡級及地位相同者（或僅擇其胸高直徑與樹高相同，而齡級與地位級不必相同），各爲一群，在每一群中精密測定各株之材積而平均之，卽爲每一階級（卽每一群）之平均材積。然後以此材積爲胸高直徑與樹高函數而表示之，即得材積表。

此種平均材積因各群所用之株數常不能相等，例如一群之平均材積有由五十株平均而來者，亦有由100株或120株，150株……平均而來者，所用之株數旣不相同，則其精密度亦必互異，故對於此等平均材積，須做再度的修正，修正的方法甚多，今列最通行者如下：

（1）用直交座標將各群之平均材積，在縱座標上表示，將各群材積所屬之直徑在橫座標上表示，將相應之各點連接之即得一凸凹不平之曲線，在圖上徒手平均之，即得一整齊均勻之曲線。此曲線畫成之後，則對於各種直徑之材積，均可在圖上求得之，是爲修正之材積。

（2）將前述各群之平均材積，用該群所屬之假想圓柱體除

之，即得該群之平均形數。各群之平均形數求得後，即如上法用直交座標，在横軸上表示直徑，縱軸上表示形數，將相應之各點連接之，即得一不整齊之曲線，在圖上平均，畫成均匀之曲線，則各種直徑所屬之形數，均可在圖上求得之。以求得各直徑階之形數，乘所屬各直徑階之圓柱體，即得修正材積。

（3）如前法所述，將胸高直徑與樹高相同者集合各爲一群，而各求出其平均材積。遂得各相同直徑階，相同樹高之平均材積，再將此平均材積用圖畫法修正，其修正之步驟如下:

A.先就每樹高階以胸高直徑爲材積之函數，劃成材積曲線，（如圖1）在此曲線上畫中間的平滑曲線。在此平滑曲線上，可以求得平均材積。

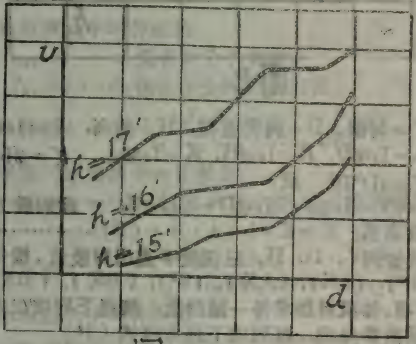


圖 1

B.次之，用上法求得之平均材積與前相反，將每直徑階畫成以樹高爲函數之材積曲線，(如圖2)在曲線上畫中間的平滑曲線，是爲修正曲線。在此曲線上，可以求得各群所屬之修正材積。

以上三法，求得已修正之材積，以各群所屬直徑或直徑與樹高兩者爲其函數作一表，即得材積表。

（三）用數學方程式調製材積表的方法：將各群的已知之平均材積及與此平均材積相應之胸高直徑，樹高，代入預定的方程式中，分別求出每株樹之常數，進行最小二乘法，求得一總公式。即實驗式其演算過程列下：

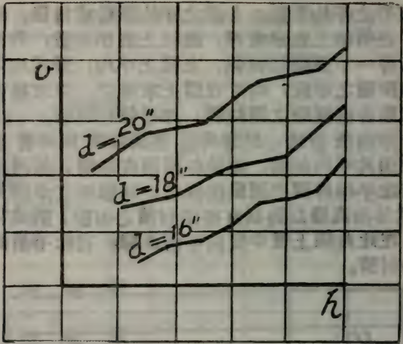


圖2

設 V＝材積，D＝胸高直徑，H＝樹高，X＝LogV，
A＝LogD，B＝LogH，K＝Loga。 K＝频數

則 $V=aD^bH^c$ 或
LogV＝Loga＋bLogD＋cLogH 此對數方程式亦可改寫爲：X＝K＋b（A）＋c（B）………………（1′）

將每個實測V，D，H，三項數字查出對數值，按每株樹求出（A^2），（AB^2），（AK），（AX），（B^2），（BK），（BX），（K^2）及（KX）等項。每項相加求得一總計數，經過下列校正方程式（2′）檢查，認爲計算無誤，再列成下列方程式（3′）

校正方程式如下：

$$\left.\begin{aligned}\Sigma(A^2)+\Sigma(AB)+\Sigma(AK)+\Sigma(AX)&=\Sigma(AS)\\ \Sigma(AB)+\Sigma(B^2)+\Sigma(BK)+\Sigma(BX)&=\Sigma(BS)\\ \Sigma(AK)+\Sigma(BK)+\Sigma(K^2)+\Sigma(KX)&=\Sigma(KS)\end{aligned}\right\}\cdots\cdots(2')$$

$$\left.\begin{aligned}\Sigma(A^2)b+\Sigma(AB)c+\Sigma(AK)k-\Sigma(AX)&=0\\ \Sigma(AB)b+\Sigma(B^2)c+\Sigma(BK)k-\Sigma(BX)&=0\\ \Sigma(AK)b+\Sigma(BK)c+\Sigma(K^2)k-\Sigma(KX)&=0\end{aligned}\right\}\cdots\cdots(3')$$

依上列方程式求出b·c·k之值，代入（1′）式，即可依不同直徑及樹高而列成材積表，同時亦可以b·c·k等值代入對數方程式中之b·c·Loga等值，因而寫成一材積表的數學方程式。

第三章　林齡、平均直徑，平均樹高及林木材積測定法

第一節　林齡測定法

一、同齡林：

1. 選擇生長適中的樹木計算年輪，以決定林齡。

2. 同齡林多爲人工林，可查明造林年代的記錄。

3. 利用生長錐，口碑，枝節等判斷之。

二、異齡林：多屬天然林，須求其平均年齡，其計算方法如下：

1. 林地面積的平均林齡法：

設a_1，a_2，a_3……a_x爲各林分的林齡。

f_1，f_2，f_3……f_x爲各林分所佔的面積。

則平均林齡 $A=\dfrac{a_1f_1+a_2f_2+a_3f_3+\cdots\cdots+a_xf_x}{f_1+f_2+f_3+\cdots\cdots+f_x}$

2. 林木胸高斷面積平均林齡法：

設a_1，a_2，a_3……a_x各林齡的林木總胸高斷面積爲G_1，G_2，G_3……G_x

則平均林齡 $A=\dfrac{G_1a_1+G_2a_2+G_3a_3+\cdots\cdots+G_xa_x}{G_1+G_2+G_3+\cdots\cdots+G_x}$

3. 林木株數的平均林齡法：

設a_1，a_2，a_3……a_x各林齡的林木株數爲n_1，n_2，n_3……n_x

則平均林齡 $A=\dfrac{n_1a_1+n_2a_2+\cdots\cdots+n_xa_x}{n_1+n_2+\cdots\cdots+n_x}$

4. 用標準木年齡的算術平均值爲異齡林的林齡

$$A=\frac{a_1+a_2+\cdots\cdots+a_x}{x}$$

上式的根據，將全林分爲若干個直徑級，因各級之株數合計，斷面積合計或材積合計均相等，即以各級標準木的年齡爲各級年齡的代表。亦即以各級標準木年齡的算術平均值爲此異齡林的平均林齡。

幼林木或被壓木的林齡查定，宜用施業齡（經濟齡），不用生理年齡。混交林以一種樹爲經營目的時，僅以一種主要林木的年齡爲標準，其他樹齡附爲註明。

第二節　平均直徑測定法

一、依林分中央木胸高斷面積求出之：

設g_1，g_2……g_x爲各林分中央木的胸高斷面積，d爲林分直徑，n_1，n_2……n_x爲各林分株數

$$\because \text{平均胸高斷面積} g=\frac{n_1g_1+n_2g_2+\cdots\cdots+n_xg_x}{n_1+n_2+\cdots\cdots+n_x}$$

$$\therefore \quad d=2\cdot\sqrt{\frac{g}{\pi}}$$

二、林分直徑等於各樹木胸高直徑算術平均值：

$$d=\frac{n_1d_1+n_2d_2+\cdots\cdots+n_xd_x}{n_1+n_2+\cdots\cdots+n_x}$$

三、經驗法：經驗法將每木調查表內之結果，依直徑大小之次序排列其株數，然後自最大直徑階算起，計算其林木株數，算至總株數40%爲止。與此百分數相當之樹木的直徑，即爲平均直徑。

第三節　平均樹高測定法

一、數式法：平均樹高等於林木的算術平均值。

設樹高h_1，h_2……h_x的株數爲n_1，n_2……n_x

$$\text{平均樹高} H=\frac{n_1h_1+n_2h_2+\cdots\cdots+n_xh_x}{n_1+n_2+\cdots\cdots+n_x}$$

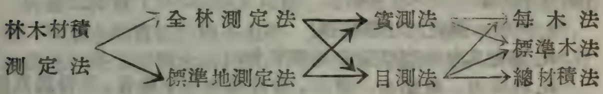
二、圖畫法：認爲直徑與樹高間有一定的函數關係，在林內就任意多數的樹木，測定其樹高與直徑，然後以直徑爲樹高的函數，畫成樹高曲線。再在圖上就曲線差誤變化較大處，逐段修正之，即可得一平滑的樹高曲綫。再視林分直徑爲何，即可在圖上求得與此直徑相應之樹高，即爲平均樹高。

三、吉田正男氏曲綫法：如前法在林內就多數任意之樹木，

測定其樹高與直徑，利用此等實地材料代入表示直徑與樹高關係的方程式：$h=\dfrac{d+C}{Ad+B}$。但A、B、C為常數，決定其常數之後，即可得一實驗式，以算出平均直徑的數值，代入之，可求得與此直徑相應的樹高，即為平均樹高。

四、平均樹高法：在林內選定其直徑與中央木（樣木）的直徑相等或相近似的樹木若干株，一一測定其樹高而平均之。

第四節 林木材積測定法



林木材積測定法，以全林每木實測法最精密，全林總材積目測法最粗放。普通使用的方法，可按照森林面積的大小來決定，如為小面積森林，可用全林實測標準木法；大面積森林，宜用標準地實測標準木法。

一、標準地法：全林中選擇其林木狀態可為代表之區域；作為標準地，選定標準木，計算材積，再由面積的比例，以推算全林材積。

$$全林材積=標準地材積\times\frac{全林面積}{標準地面積}$$

1.選定標準地應注意的事項：

A.林相的區別：全林中林相特異者，須區劃分別選定之。

B.林木的狀態：標準地上的林木，必須大小、疏密具有中庸狀態者。

C.標準地的面積：標準地的大小，以等於全林面積2—5%為度。在此範圍內，可斟酌林齡的高低而加減之，老齡林面積宜大，壯齡林次之，幼齡林宜小。

D.標準地的形狀：以設定容易，計算簡便為主。如圓形、塊狀（正方形、長方形），帶狀等。同一林區內，林相變化仍大者，利用帶狀標準地調查，林相近似者，利用塊狀標準地調查。

E.標準地主要林木應依胸高直徑階，分別統計平均樹高，林齡、標準木材積、株數及總材積，以便彙集推算全林的各項數字。

F.標準木的計算：應用Urich II法，將全林標準地林木劃分爲若干直徑級，各級株數相等，各級所要選定的標準木亦相等，然後算出各級斷面積之總和，分別以各級株數除之，再由圓面積表中，查出相當於平均斷面積的直徑。必要時，可由樹高曲綫上，查定相當於平均直徑的的平均樹高，根據此直徑與樹高選定各級標準木。

2.標準木選定的注意事項：

A.選定具有中庸狀態者爲標準木；

B.林緣木，被壓木，彎曲、分歧或樹形不整者，不得選爲標準木；

C.不得在林木過稀過密處選擇之。

3.標準木材積計算：伐倒後用Huber氏區分求積法計算。若立木不許伐採者，改用望高法或形數法求之，應註明所使用的方法。

4.標準地材積計算法：

$$標準地材積=標準木材積合計\times\frac{標準地林木斷面積合計}{標準木斷面積合計}$$

二、標準木法

1.單級法：此法由每木調查結果，算出可爲全林代表之標準木的直徑，然後去林內尋出有此直徑的林木若干株選爲標準木，測定其材積，再推定全林材積。則

$$全林材積=標準木材積合計\times\frac{全林木總胸高斷面積合計}{標準木胸高斷面積合計}$$

2.德勞特（Draudt）氏法：首先決定標準木數與全林株數之比，乘各直徑階之株數，小數四捨五入，即可決定每直徑階應選之標準木數，各級材積依照單級法計算。

3.鄔立西（Urich）氏法：將全林分爲數個同株數的直徑級，各級中選出一定數目的標準木，精密測定標準木之材積後，再依

單級法計算全林材積。

4.哈梯希（Hartig）氏法：全林各直徑級林木胸高斷面積的合計，以預定所分的級數除之，則得每級所分配的斷面積，然後每級選擇相同數目的標準木，精密測定標準木的材積後；再依單級法求出各級材積。

5.賀黑拉特（Hohenadl）氏算術法：依胸高直徑的算術值da，和其標準差U，來選定有da+U及da−U直徑的樹木，測定其材積，兩者平均之，再以全林株數相乘，即得全林材積。

6.墨兹格爾（Metziger）氏法：選擇全林中最大直徑的樹木三株，和最小的直徑的樹木七株，分別測定其材積，兩者之和，以10除之，是爲標準木的材積，再以全林株數乘之，即得全林材積。

第四章 生長調查

第一節 一樹的生長調查

一、取材地的情況

1.關於林木選定應注意的事項：林木選定以能充分代表當地林木生長的情況者爲準，可依下列各項進行選定之。

A．主要林木非爲一種者，依樹種分別選定之。

a.在當地分佈較多者；b.在當地生長佔優勢者；c.屬於經濟樹種者；d.有特殊利用價值者。

B．地位差異過大的地區，依地位情況分別選定之。

a.有地位級指數表者，依地位級分別選定之；b.無地位級指數表者，依地位現況分別選定，並對地位情況詳加記載。

C．受光度（包括方向、鬱閉度等）影響林木生長發生顯著差異者，則分別選定，計算其差異比率及平均值，或就中庸狀態者選定之。

D．林緣木、被壓木、病害木、畸形木、孤立木等不能選爲研究材料。但爲某種專門問題的研究亦可採用，須將採用材料加以註明。

E．對所選定樹木所在地的外圍情況，如隣接木，地形等作一簡單的平面及立體圖，或攝影。

2.關於外圍環境應注意的事項：

A．採伐地點：要記明省、縣、區、鄉村、山名和所在地的溝渠等名稱。

B．地形：要記明山頂、山腹、山麓、平原、丘陵、盆地及河川等。

C．坡向、坡度、岩石、土壤、鬱閉度、氣候等，記載與森林調查各項同。

D．胸高直徑、林齡、林木平均高，須記載林中最大最小及平均的數字。

E．地表狀態：如爲被覆地，記載地被物的種類，如灌木、草類、更新的幼苗等，及有代表性的植物。如爲裸地，則記載土

地利用狀況，荒蕪情況，水土流失情況等。

F．植物生長季節：記載主要樹種何時發芽，何時落葉等。

二、樹高生長：

1.伐採木：樹高總生長量可依伐倒木直接量得，至總平均生長量以年齡除全長即得。定期及連年生長量則依伐倒木的適當部位截作斷面，或以生長錐查定之。例如：最近10年間樹高定期生長，則自稍端目估一位置a，即自a處鋸爲斷面（以生長錐求之亦可），如斷面之年輪數爲10，則恰好自稍端至a處之長即爲10年定期生長。如斷面年輪數不恰好爲10，或多或少於10，則自a處向上下移動截取之，使斷面恰好爲10時止。依此法同樣向樹基部截取，即求得定期平均生長量。連年生長量即可依定期生長同樣方法求得。如爲工作簡便而精密，可將伐倒木依樹幹解析法截鋸求出之。

2.立木：立木的高生長查定比較困難，普通可以生長錐查定年輪，並以測高器測定樹高而推定之，或依樹木所生之側枝，或附近同一樹種的伐採木的生長量比較推定之，或與同一地位的已查明的樹木比較推定之，亦可依收穫表的數字求出之。唯所得的數字多不甚精確，僅能表示其概況。

三、直徑生長及斷面積生長：

1.伐採木：直徑總生長量，可於胸高斷面處，就各方面測定二次或四次的直徑數，求其平均值D，同樣求出n年前之平均直徑值d，則D-d即爲n年的定期生長量。同樣求得連年生長量。如不作斷面亦可以生長錐求出之。

倘斷面爲不整齊的形狀，可用求積儀或其他方法求出其面積，然後再求其直徑，即 $d = \sqrt{\frac{4}{\pi} g} = 1.12838\sqrt{g}$。

胸高斷面積生長的求法與胸高直徑生長求法同，即依所求得之平均直徑求出其斷面積。如直徑D其斷面積爲G，直徑d其斷面積爲g，G—g即爲n年間定期斷面積生長。

$$G - g = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = 0.7854(D^2 - d^2)$$

如斷面積爲不整形可以求積儀或其他方法直接求出之。

2.立木：立木胸高直徑總生長量，普通多依輪尺量其胸高直徑，連年或定期測定之，將所得之值記錄於記載簿中，即依此數値算定之；如以生長錐測定之亦可，但必須注意樹皮的厚度。由此算出胸高直徑的生長，用以推算斷面積生長。

四、材積生長：

1.伐採木：伐採木的各種材積生長量的查定，係依樹幹解析方法，普通簡易的查定法，可依下式求出之。

設V爲現在材積，v爲n年前材積，H爲現在樹高，h爲n年前樹高，$D_{\frac{H}{2}}$爲現在樹高$\frac{1}{2}$處（$\frac{H}{2}$）的直徑（去皮），$G_{\frac{H}{2}}$爲現在樹高$\frac{1}{2}$處的斷面積，$d_{\frac{h}{2}}$爲n年前樹高$\frac{1}{2}$處（$\frac{h}{2}$）的直徑，$g_{\frac{h}{2}}$爲n年前樹高$\frac{1}{2}$處的斷面積。

則n年間的定期生長$Z_n = V - v = \frac{\pi}{4} D_{\frac{H}{2}}^2 \cdot H - \frac{\pi}{4} d_{\frac{h}{2}}^2 \cdot h = G_{\frac{H}{2}} \cdot H - g_{\frac{h}{2}} \cdot h$

若感測定$D_{\frac{H}{2}}$，$d_{\frac{h}{2}}$兩斷面不便時，可依Pre ler氏主張，採用$\frac{h}{2}$的斷面測定，而僅計算出$G_{\frac{h}{2}}h$，而把h以上的稍頭省略，所得的結果亦無很大差誤：

$$V = \frac{\pi}{4} D_{\frac{h}{2}}^2 \cdot h + (\text{稍頭材積}),\quad v = \frac{\pi}{4} d_{\frac{h}{2}}^2 \cdot h。$$

$$\text{則 } Z = \frac{\pi}{4} D_{\frac{h}{2}}^2 \cdot h + (\text{稍頭材積}) - \frac{\pi}{4} d_{\frac{h}{2}}^2 \cdot h$$

$$= (G_{\frac{h}{2}} - g_{\frac{h}{2}})\,h + (\text{稍頭材積})。$$

今將稍頭材積省略則$Z_n = (G_{\frac{h}{2}} - g_{\frac{h}{2}})\,h$

$$= \frac{\pi}{4}(D_{\frac{h}{2}}^2 - d_{\frac{h}{2}}^2)\,h。$$

如不截取斷面則 $D_{\frac{h}{2}}$ 用輪尺測定，$d_{\frac{h}{2}}$ 可以用生長錐二次鑽取求得其平均值。

2.立木：立木各種材積生長量的查定，可先就立木以輪尺量其胸高直徑（D_{m+n}），（最好能將樹皮的厚度除去），再以測高器測定樹高(H)，依形數表找出其相應高的形數（F），即可依 $V=\frac{\pi}{4}D^2_{(m+n)}\cdot H\cdot F$，求出材積V。再於立木胸高處以生長錐鑽取n年的直徑生長量，由前測定的現在直徑 D_{m+n} 減去，即爲n年前的直徑（d_m）。再依直徑生長的比例，算出n年前的樹高（h），及相當的形數（f），即可依 $v=\frac{\pi}{4}d^2_m\cdot h\cdot f$，求出材積v。如此則兩材積之差，即爲n年間的定期生長量(Zn)

$$Zn=V-v=\frac{\pi}{4}D^2_{(m+n)}\cdot H\cdot F-\frac{\pi}{4}d^2_m\cdot h\cdot f$$

$$=\frac{\pi}{4}(D^2_{(m+n)}\cdot H\cdot F-d^2_m\cdot h\cdot f)。$$

但此法所求出的材積生長不甚精確，僅能得一參考的概數。

五、樹幹解析法：

1.斷面的截取，依Huber氏區分求積法，自地面算起，在樹高0.3、1.3、3.3………等處各截取斷面，其稍端不足二公尺者，在一公尺處截取斷面。如所截取圓盤處，適有枝節，則避開，取其上或下的斷面，而記載其實際斷面高。

2.每個圓盤截成2—5公分厚，下面必須適在欲測的斷面高處截取，截取後，將下面刨平，務使年輪清晰可數。圓盤上面記載斷面號數，斷面高，方位及樹號。

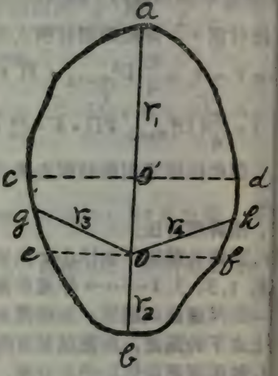
3.樹木的年齡，等於0.3公尺處（零號）圓盤斷面的年輪數，加上樹木達到該斷面高（0.3公尺）的年齡。如苗木生長未有研究統計記載之前，可由附近地區的同種幼苗年齡推定之，或大略估計之。

4.直徑的查定，一般在每個斷面上劃定最大最小相互垂直的二

直徑。零號圓盤先從圓心向外側數其年輪，此圓盤中心之第一年輪，究爲相當於此樹木之第幾年生必先計入。而後以五年或十年爲一期，順次向外側查定之，並將此圓盤之年輪數記於盤上，或半徑測定記載表上。但最外側之一期，不一定爲五年，亦作爲一期，其他各圓盤，則由外側向中心查定之。但最外側之一期年輪數，如不恰爲五年時，則以零號圓盤最外側之一期爲準。即以不足五年之數爲一期，而後順序向中心每五年爲一期查定之，但近圓心之一期亦不一定爲五年，而後量定各斷面各齡階的半徑，或直徑，記載於製定之表內。過分偏心斷面的直徑查定，可分二種。

A．爲了研究其生態關係，可於偏心處取最大最小兩直徑作交互的垂直綫，其他各圓盤須在同一方位取直徑綫，而後以此查定年輪直徑，並於樹幹解析登記表備考欄註明地形及大枝着生方向，以爲生態研究之參考。

B．如爲計算材積，則採用折衷法：



如圖：o爲髓心，ao爲r_1，（最大半徑），bo爲r_2（最小半徑）o′爲ab之中點。

過o′作$cd \perp ab$，過o做$ef \perp ab$，平分$\overset{\frown}{ec}$及$\overset{\frown}{fd}$於g，h點，聯og爲r_3，oh爲r_4，直徑 $= \dfrac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4}{2}$。不用此法者，備考欄內註明引用之方法。

5.各齡階樹高的算法，先視各齡階之樹高在那兩斷面之間，然後以該兩斷面高之差除以兩斷面上年輪數之差，其商以相當之年輪數乘之，再與任一斷面高相加減之，即得該齡階之樹高。或

由樹高曲綫圖求出之，樹高曲綫，係用座標的縱軸表示樹高，横軸表示年數，以截取圓板點之高，與達至該斷面高所要之年數，兩者之縱横交點，誌於圖中。次將各點連接，即得樹高曲綫。而此曲綫，示5、10、15、…………年等之高，即爲其各齡階之高。

6.根據以上的直徑及樹高，以横軸表示半徑，中軸（縱軸）表示樹高，就各斷面高依中軸分向兩邊，作出各斷面各時期的半徑點，然後連接同時期的半徑點，得出各時期的幹曲綫，構成樹幹解析圖。

7.材積計算:

材積計算，專指主幹而言，枝條及根株材積除外。

全幹材積，等於區分材積加幹足材積加梢頭材積。

區分材積，等於各區分中央斷面積之和乘區分段之長。

幹足材積，等於0.3公尺高處的斷面積乘0.3公尺高。

梢頭材積，等於$\frac{1}{3}$梢頭部分之長與梢頭下底面積的乘積。

計算法有二:

A.梢頭部分之長，不足一區分之$\frac{1}{2}$時，先依誘導式:

$g=\frac{Gx}{1+x}$算出梢頭部分的下底斷面積。式中g＝梢頭部分的下底斷面積，G＝梢頭斷面積之下方1公尺處的斷面積，x＝梢頭部分之長，故算出的梢頭材積: $v=\frac{1}{3}gx$。

B.梢頭部分之長超過一區分長之$\frac{1}{2}$時，梢頭材積是以最後兩個區分斷面積的平均值，作爲梢頭部分的下底斷面積，乘以梢頭長，再乘$\frac{1}{3}$，即爲梢頭材積。

8.生長量及生長率之查定: 生長量是包括總生長量、定期生長量、連年生長量（以定期平均生長量代替）及平均生長量（即總平均生長量）四種，分別樹高、胸高直徑、胸高斷面積及材積

四項查定之。生長率僅查定材積生長率，可用 Pressler 氏式求出之，不用此式計算者，應將所用的方法註明：

六、生長率：

1.一般生長率公式係依樹木生長的大小，按百分比來表示之，例如：樹木之材積爲 m，一年或 n 年以後之材積爲 M，則 $m:M-m=100:p$

$$\therefore \text{生長率} p=\frac{M-m}{m}\cdot 100=\frac{100z}{m} \quad \cdots\cdots(\mathrm{I})$$

註($M-m=z$)

如n年間之生長率以複利式求之，則$M=m(1+\frac{p}{100})^{n}$

$$\therefore p=\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}}-1\right)\cdot 100 \quad \cdots\cdots(\mathrm{II})$$

A. 單利式：　$p=\frac{M-m}{nm}\cdot 100$。

B. Pressler 氏式：　$p=\frac{M-m}{M+m}\cdot\frac{200}{n}$。

C. Kunze 氏式：　$p=\frac{M-m}{M(n-1)+m(n+1)}\cdot 200$。

D. 堀田氏式：　$p=(\log_{10}M-\log_{10}m)\frac{100}{n}\cdot\frac{1}{\log_{10}e}$

E. Schubert 氏式：　$p=\frac{dy}{dx}\times\frac{1}{y}\times 100$。

F. Levakovic 氏式：　$p=\frac{M-m}{M(n-2)+m(n+2)}\cdot 200$。

G. Merker 氏式：　$p=\frac{(M-m)(M+m)}{Mm}\cdot\frac{50}{n}$。

H. Baur 氏式：　$p=\frac{M-m}{M(n-1)+m}\times 100$。

2.樹高生長率：樹高生長比較簡單，其生長率可以 Leibnitz 簡易法求出之，樹高生長率 $p_h=\frac{H-h}{h}\cdot\frac{100}{n}$。h 爲現在之

高，H爲n年後的樹高，n爲經過年數。

3.直徑及斷面積生長率：直徑及斷面積的生長率，必須依一定部位作調查，如爲伐倒木則可於任意部位求之。普通仍依中央直徑查定之。如爲立木則依胸高直徑查定之。

A.直徑生長率：設D爲現在直徑（樹皮最好不計）d爲n年前之直徑，依Pressler氏式求出之：$p_d=\frac{D-d}{D+d}\cdot\frac{200}{n}$（……I）

如d用生長錐求得，則依Breymann氏式求出之：即n年間之年輪幅爲b，則$d=D-2b$，以此代入（I）式

則 $p_d=\frac{D-(D-2b)}{D+(D-2b)}\cdot\frac{200}{n}=\frac{b}{D-b}\cdot\frac{200}{n}$，若$\frac{b}{n}=\triangle r$

則 $p_d=\triangle r\frac{200}{D-b}$，又b於D內極小時可省略，則$p_d=\frac{\triangle r}{D}\cdot200$。

B.斷面積生長率：可依下式求出之。

$$p_g=\frac{G-g}{G+g}\cdot\frac{200}{n}=\frac{\frac{\pi}{4}D^2-\frac{\pi}{4}d^2}{\frac{\pi}{4}D^2+\frac{\pi}{4}d^2}\cdot\frac{200}{n}$$

$$=\frac{D^2-d^2}{D^2+d^2}\cdot\frac{200}{n}。$$

C.斷面積生長率與直徑生長率之關係：

$$\frac{p_g}{p_d}=\frac{D^2-d^2}{D^2+d^2}\cdot\frac{D+d}{D-d}=\frac{(D+d)^2}{D^2+d^2}$$

$$=\frac{2D^2+2d^2+2Dd-D^2-d^2}{D^2+d^2}=2-\frac{(D-d)^2}{D^2+d^2}。$$

如D－d值很小則上式第二項爲零。則$p_g=2p_d$。如此則斷面積生長率，依Pressler氏式可書爲$p_g=\frac{D-d}{D+d}\cdot\frac{400}{n}$，依Breymann氏式可書爲$p_g=\frac{\triangle r}{D}\cdot400$。

4.材積生長率：如依Pressler氏式求之，則爲：

$$P_v=\frac{V-v}{V+v}\cdot\frac{200}{n}$$ P_v爲材積生長率，V爲現在材積，v爲 n 年前材積。用此法求材積生長率，比較繁雜，可依下法求出之。

A.伐採木：可依樹幹解析法，且可求出比較精密的及所要的任一年度材積生長率。如依簡法可照下式求出之。

設V爲現在材積，v爲n年前材積，H爲現在樹高，h爲n年前樹高，D爲現在$\frac{h}{2}$處之直徑（去皮），δ爲n年前$\frac{h}{2}$處之直徑，G爲現在$\frac{h}{2}$處之斷面積，γ爲n年前$\frac{h}{2}$處之斷面積。

$$V=\frac{\pi}{4}D^2h+\text{(n年前之梢頭至現在梢頭間之材積)}。$$

如將第二項略去，則$V=\frac{\pi}{4}D^2h$。又$v=\frac{\pi}{4}\delta^2h$，以此代入Pre⁎ler氏式中。

$$\text{則}\ P_v=\frac{\frac{\pi}{4}D^2h-\frac{\pi}{4}\delta^2h}{\frac{\pi}{4}D^2h+\frac{\pi}{4}\delta^2h}\cdot\frac{200}{n}=\frac{D^2-\delta^2}{D^2+\delta^2}\cdot\frac{200}{n}$$

$$=\frac{G-\gamma}{G+\gamma}\cdot\frac{200}{n}。$$

依$=P_v\frac{D^2-\delta^2}{D^2+\delta^2}\cdot\frac{200}{n}$的演變式，則$p_v=p_g=2p_d=\frac{D-d}{D+d}\cdot\frac{400}{n}$

B.立木：立木材積生長率查定的方法很多，茲依常用之Pre⁎ler氏式說明如下：

a 樹高生長衰退時，高生長衰退期樹高變化很少，可依下式算出之：

$$V:v=GHf:ghf=G:g=\frac{\pi}{4}D^2:\frac{\pi}{4}d^2=D^2:d^2。$$

b.樹高生長旺盛時，此時樹高生長與直徑生長成正比例，依$H:h=D:d$，計算之

$H=\frac{D}{d}\cdot h$（但形數無變化）。

$V:v=GHf:ghf=GH:gh=\frac{\pi}{4}D^2H:\frac{\pi}{4}d^2h=D^2H:d^2h$

$=D^2\cdot\frac{D}{d}h:d^2h=\frac{D^3}{d}:d^2=D^3:d^3$。

c. 樹高生長最旺時，此時樹高生長與直徑的自乘成正比例，可依 $H:h=D^2:d^2$，計算之。

$H=\frac{D^2}{d^2}h$（但形數無變化）

$V:v=\frac{\pi}{4}D^2Hf:\frac{\pi}{4}d^2hf=D^2\left(\frac{D^2}{d^2}h\right):d^2h=\frac{D^4}{d^2}:d^2$

$=D^4:d^4$。

七、苗木生長：供作生長研究所採用的苗木，主要爲山林野生苗木，（苗圃培育之苗，如能記載其生長，亦可供參考之用），就其着生環境，樹種，分別按樹種，採集地點，年齡、樹高、海拔高、坡度、坡向、樹冠幅、樹冠厚度、根系的垂直及水平分佈、土壤種類、土壤濕度、深度、結合度、酸鹼度，及地表狀態生長到0.3公尺高所需的年數等，逐項調查記載，以爲林木生長研究的基礎。

第二節　各林分的生長調查

將所有之林木，分爲數個直徑級，用林木材積測定法，求出各直徑級的現實材積（即材積之總生長量），則可如下法求出平均，連年及定期生長量。

一、平均生長量，今求得各直徑級之材積爲 V_1，V_2 ……… V_x，則全林總材積爲 $V=V_1+V_2+\cdots\cdots+V_x$。各直徑級標準木之年齡爲 a_1，a_2，………a_x，用標準木林齡公式算得之平均林齡爲A，則平均生長量Za爲：$Za=\frac{V}{A}$。

二、連年生長量，今求得各直徑級之材積爲 $V_1,V_2\cdots\cdots V_x$，各直徑級標準木之生長率爲 P_1，P_2 ……… P_x，各直徑級一年

間生產量爲: $Z_L = Z_1 + Z_2 + \cdots\cdots + Z_X$,

但 $Z_1 = \frac{V_1 P_1}{100}$, $Z_2 = \frac{V_2 P_2}{100}$ ………… $Z_X = \frac{V_X P_X}{100}$

故 $Z_L = \frac{1}{100}(V_1 P_1 + V_2 P_2 + \cdots\cdots + V_X P_X)$。

三、定期生長量: 求得各直徑級之材積爲 V_1, V_2 ………… V_X, 由各直徑級之標準木求得n年間之生長率爲 P_1, P_2 ………………… P_X, 用Pressler氏之生長率公式, 求得n年前之材積爲 $v_1\ v_2\ v_3 \cdots\cdots v_X$, $v_1 = \frac{200-np_1}{200+np_1}V_1$, $v_2 = \frac{200-np_2}{200+np_2}V_2$ ………………… $v_X = \frac{200-np_X}{200+np_X}V_X$。

又各直徑級n年間之生長量爲 $Z_1 = V_1 - v_1$, $Z_2 = V_2 - v_2$ ………… $Z_X = V_X - v_X$, 則全林之定期生長量 Zp爲

$$Zp = Z_1 + Z_2 + \cdots\cdots + Z_X = V_1 - v_1 + V_2 - v_2 + \cdots\cdots V_X - v_X$$

$$= 2n\left[\frac{p_1}{200+np_1}V_1 + \frac{p_2}{200+np_2}V_2 + \cdots\cdots + \frac{p_X}{200+np_X}V_X\right]$$

以上是假定林木之株數與 n 年前相等, 而 n 最多以10年爲一期, 否則誤差太大。

四、最近五年間平均生長量: 設: A爲現在林齡, A－5爲五年前林齡, V_A 爲現在全林材積, $V_{(A-5)}$ 爲五年前全林材積, 則最近五年間平均生長量 $Z = \frac{V_A - V_{(A-5)}}{5}$

五、實測法: 在全林分中就每個樹木測定其定期生長, 以求出全林分之生長, 其結果極爲正確, 惟實行不易, 故通常之實測法, 均選出標準木, 測定其生長, 以推算全林分生長, 此法往各相隔 2 公分的直徑級選出標準木, 以立木或伐倒方法, 精密測量其生長量, 再以各直徑級之株數乘之, 即得各直徑級材積生長量, 用以推算全林分之生長。今假定:

各直徑級之直徑　$d_1, d_2 \cdots\cdots d_x$

各直徑級n年間標準木之材積生長量　$Z_1, Z_2 \cdots\cdots Z_x$

各直徑級之株數　$n_1, n_2 \cdots\cdots n_x$

則n年間全林材積之生長量Z爲：$Z = n_1 z_1 + n_2 z_2 + \cdots\cdots n_x z_x$

若就所欲測定之森林，每隔 5 年或10年測定一次，則前後材積之差，亦即爲全林分材積生長。

六、就林木直接求出生長率之方法：此法在林內選擇多數標準木，用伐採木或立木測定材積生長率，再算出其算術平均值，即得全林分材積生長率，用以推算全林分生長量其方法如下：

1.用生長錐求出多數標準木的生長率（單木材積用望高法或伐倒木計算）。

$$P = \frac{M-m}{M+m} \times \frac{200}{n}$$

式中：M爲現在材積，m爲n年前材積，n爲年數。

例如：

胸直高徑（公分）	材積（立方公尺）	生長一公分的年輪數	生長率%
20公分	0.268 0.275 0.213 平均0.252＝m		
21公分	0.325 0.321 0.285 平均0.307＝M	2.5 3.5 2.5 2.83＝n	6.95

$$\therefore P = \frac{0.307-0.252}{0.307+0.252} \times \frac{200}{2.83} = 6.95$$

由此法求出全林分各直徑階的平均生長率乘以各直徑階的材積，即得全林分的各直徑階的生長量，相加之，即爲全林分生長量。

2.調查林分中多數樹幹解析材料，分別求出各直徑階（或各直徑級）的生長率，再由各直徑階生長率的算術平均值，以推算全

林分生長量。

A.若各直徑階的株數爲n_1，n_2，………n_x各直徑階的生長率爲p_1，p_2………p_x，平均林齡爲A，

則A年生的平均生長率　$P=\frac{n_1p_1+n_2p_2+\cdots\cdots n_xp_x}{n_1+n_2+\cdots\cdots n_x}$

若全林分之材積爲m，則全林分生長量　$Z=m\frac{p}{100}$

B.假定各直徑級選出標準木，求得之生長率爲p_1，p_2……[illegible]

又各直徑級的材積爲m_1，m_2……m_n

則各直徑級之生長量$Z_1=\frac{m_1p_1}{100}$，$Z_2=\frac{m_2p_2}{100}$………

$Z_n=\frac{m_np_n}{100}$。

故全林分之生長量爲 $Z=Z_1+Z_2+\cdots\cdots+Z_n$

$=\frac{1}{100}[m_1p_1+m_2p_2+\cdots+m_np_n]$

3.假定標準木的生長率爲p_1，p_2……p_n，標準木之株數爲n[illegible]

則全林分生長率p爲　$P=\frac{p_1+p_2+\cdots\cdots+p_n}{n}$

求得全林分材積爲m，則全林分生長量Z爲　$Z=m\frac{p}{100}$。

4.未來定期生長量的推算方法：根據過去林木生長的情況，[illegible]平均生長率，以推算未來的林木在一定期間的生長量。惟林木[illegible]長常因各種障碍或災害而生變化或隨年代的變遷，而全林分[illegible]逐漸減少。故未來林木生長量推算，倘無絕對的確實性，茲[illegible]簡單推算表式如下：

現實林況								N年後林況					
年齡	胸高直徑（公分）	株數	單材積（立方公尺）	總材積（立方公尺）	直徑級		平均生長率%	年齡	直徑（公分）	枯損木減少成份%	株數	材積（立方公尺）	平均生長率%
					株數	材積（立方公尺）							

III

經理和數學

經理和數學

第四編　經理和數學

第一章　森林經理實施綱要

第一節　外業

一、森林測量：境界，區劃線，面積，山脈走向，山脊，坡度，坡向，河流、道路，海拔高。

二、森林區劃：區劃方法有三：（1）自然區劃法；按照山脈、河流、道路等自然界線以區劃林班小班。（2）方格區劃法；在林區中設立基線，林班線、測線劃分林區爲若干分區，在分區內劃分正方形林班，構成網狀，作爲森林區劃的單位，在林班內依各種不同林分劃爲若干小班，作爲森林管理與施業上之基本單位。小班區劃方法，依A林相不同，有單層與多層喬林（如二段林相）。B林木組成不同，其主要樹種所佔成分超過20%以上者。C齡級不同，其林齡相差一級者。D疏密度不同，相差0.2者。E地位不同，相差一級者。F林木形質生長相異者。例如東北內蒙統一規定，分區面積爲3600公頃，林班面積爲100公頃，在林區邊緣按實際情況加減之。（3）綜合區劃法：在一區劃內，同時採用方格區劃與自然區劃方法。這是最優良的方法。

在林班內再劃分爲：（1）林野面積包括A人工林或天然林。B疏林地(疏密度0.3以下者)。C無立木地（皆伐跡地，火燒跡地，林中空地）。（2）非林地面積（林業外地）包括A農業用地(耕地，牧草地)，B公用地（建築用地、貯木場）。C施業限制地（險阻地、懸岩地、沼澤地或濕地）。D林班線，道路。E河川。以上數字按森林分區統計之。

三、森林資源的清查：

1.地況調查：除調查氣候、位置、地勢以外，並詳細調查土壤，及其與植物生長的關係，以判定其地位級，並勘察地利條件。

2.林況調查：調查各小班林木組成、株數、蓄積量（經濟用材及薪炭材），疏密度、平均胸徑、平均樹高、平均林齡、齡級、林相（單純或混交喬林、中林（二段林）、矮林）、平均生

長量、幼樹生長情況以決定將來的施業方法（最近五年或十年應辦的採伐、造林、保護、撫育等事項，須附註意見）。

四、林木生長調查：在各種林分中（林木組成、林相、地位級等不同的小班），分別選定標準地，觀察林木的發育狀態，精密測定和研究林木的生長。

五、施業有關事項的調查：（1）林木採運及供銷情況。（2）森林副業及副產物的發展。（3）防護林的設置。（4）牧草地與樵採地的劃定。（5）山村居民人口、勞動力、文化、教育、經濟等情況。（6）群衆對護林與造林的情緒及組織。（7）森林與其他產業的關係。

六、繪製：（1）一萬分之一的林班工作圖及森林分區圖。（2）二萬五千分之一林相圖，用布裱圖底按圖例規定用顏色繪製，以便長久保存，並在圖上記載各小班的班號、齡級、地位級、疏密度、以分子式表示之。其詳細繪製規定，參看附圖。又在圖上劃出沿鐵路250公尺，沿大河兩岸半公里至數公里的防護林帶及施業限制地，作爲禁伐區域，在禁伐區域內執行不同的施業措施。（3）森林位置圖，其縮尺按需要而決定。（4）完成各林班各小班的調查材料，並收集有關的各種調查資料。

第二節　內業

一、按下表編製全林區，面積與森林蓄積一覽表：

面積蓄積統計表

分區編號	林班編號	林地面積							非林地面積										林班面積總計	蓄積量					林班蓄積總計
		立木地面積		疏林地（0.3—0.1鬱閉度）	無立木地面積			林地面積總計	農業用地		公用地		交通不便地			道路及林班測線	河流湖沼	非林地面積總計		幼齡林（I II齡級）	中齡林（III齡級）	壯齡林（IV V齡級）	成熟林（VI齡級）	過熟林（VII齡級以上）	
		人工林	天然林		皆伐跡地	火燒跡地	林中空地		耕地	牧草地	建築用地	貯木場	險阻地	懸崖地	沼澤（濕地）										

二、根據森林調查表材料，編製各事業區及各分區各主林木立木齡級表，並計算每個齡級平均林齡（整數止），平均地位級（算至小數一位）平均疏密度（算至小數二位），平均每公頃蓄積（整數止），每公頃平均生長量（算至小數一位）。用此決定今後施業方法，採伐林齡和採伐量，間伐範圍及育苗範圍等事項。其表式如下：

分區編號	林班編號	無立木地			[illegible]		Ⅰ級					Ⅱ級					Ⅲ級				
		皆伐跡地	火燒跡地	林中空地	面積	蓄積量	小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量	小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量	小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量

樹種：

Ⅳ級					Ⅴ級					Ⅵ級					Ⅶ級以上					總計	
小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量	小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量	小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量	小班	面積	地位級	疏密度	蓄積量	面積	蓄積量

三、根據森林調查表材料，計算各林班與各小班的出材量，用以統計各事業區與各分區的出材量，並分別經濟用材與薪炭材(包括枯死木，病腐木，廢材等)，以決定出材等級，其標準爲：

1.薪炭材佔總出材量20%以下者爲「Ⅰ等出材量」。

2.薪炭材佔總出材量21——40%者爲「Ⅱ等出材量」。

3.薪炭材佔總出材量41%以上者爲「Ⅲ等出材量」。

例如:

徑級	經濟用材（立公尺）	薪炭材（立公尺）	總計（立公尺）
16	20	2	22
20	25	3	28
22	18	2	20
⋮	⋮	⋮	⋮
總計	63	7	70

則: $\frac{7}{70}=\frac{1}{10}$ 爲I等出材量。

四、關於主伐利用範圍決定的因子如下:

1.林齡: 按齡級表決定採伐範圍。

2.林況: 依林木生長情況與衞生情況，卽病腐木與虫害木的有無。

3.林木每年平均生長量的大小。

4.國家經濟建設對於木材的需要情況。

以上因素均根據立木齡級表研究林木生長與木材需要狀況，以決定林木主伐利用的範圍。

五、林木主伐採伐量的計算方法:

1.按照每年平均生長量以計算採伐量。

設M爲各齡級的林木蓄積，a爲各齡級的平均林齡，每年生長量公式: 生長量 $=\frac{M_1}{a_1}+\frac{M_2}{a_2}+\frac{M_3}{a_3}+\cdots\cdots+\frac{M_n}{a_n}$。

例如下表:（松樹施業）

齡級	平均林齡	立木面積（公頃）	總蓄積量（立公尺）	總平均生長量（立公尺）	每公頃平均生長量（立公尺）
Ⅰ	10	350	8800	880	2.5
Ⅱ	30	520	49200	1640	3.2
Ⅲ	50	410	78000	1560	3.8
Ⅳ	70	480	129500	1850	3.9
Ⅴ	90	670	216200	2400	3.6
總計	55	2430	481700	8330	3.4

則全林每年總生長量 $=\frac{8800}{10}+\frac{49200}{30}+\frac{78000}{50}+\frac{129500}{70}+\frac{216200}{90}=8330M^3$。以80年爲伐期齡。則第Ⅳ齡級和第Ⅴ齡級均爲採伐範圍，則平均每公頃年採伐量

$$=\frac{\text{Ⅳ級材積}+\text{Ⅴ級材積}}{\text{Ⅳ級面積}+\text{Ⅴ級面積}}=\frac{129500+216200}{480+670}=\frac{345700}{1150}$$

$=300M^3$。故每年採伐面積 $=\frac{\text{每年總生長量}}{\text{每公頃年伐量}}=\frac{8330}{300}=27.7$ 公頃。

按上法將各林分每個樹種單獨求出之後，再統計之。

2.根據林木的成熟期以計算採伐量。

設P爲成熟林及過熟林的立木面積，n爲齡級的年數（10年或20年）。則每年採伐面積 $=\frac{P}{n}$。

依上式先求出年伐面積，以成熟林及過熟林平均每公頃蓄積量乘之，即得年伐量，但必須按林分分別樹種計算後，再統計之。例如上表第Ⅳ、Ⅴ兩齡級的林木均已達成熟期，劃入採伐範

圍以內。則每年採伐的立木面積 $= \frac{480+670}{20} = \frac{1150}{20} =$ 57.5公頃。假如平均每公頃的年伐量爲300立方公尺。則每年採伐量總計爲$300 \times 57.5 = 17250$立公尺。

3.根據林齡以决定採伐量，

設P爲成熟林與過熟林的立木面積，P′爲近熟林立木面積，a爲齡級的年數。

則每年採伐面積 $= \frac{P+P'}{2a}$。按公式由成熟林，過熟林的面積及近熟林面積，求出每年採伐面積，乘以成熟林及過成熟林每公頃平均蓄積量，即得一種樹的年伐量再按林分分別樹種統計之。例如上表記載第Ⅳ、Ⅴ兩級的成熟林與過熟林之立木面積爲480＋670公頃，第Ⅲ級立木面積爲410頃。

則每年採伐面積 $= \frac{480+670+410}{40} = \frac{1560}{40} = 3$[9] 公頃。

假如平均每公頃成熟林與過熟林的蓄積量爲300立公尺，則每年採伐量總計爲$300 \times 39 = 11700$立公尺。

4.根據森林狀態，確定年伐量，就先計算各林班的出材量，把欲砍伐的那些林木面積（按林木生長情況）統計之，用採伐年限除之，即得年伐面積，同樣用出材量以年限除之，即得每年採伐量，例如

第Ⅴ齡級的出材面積爲120公頃，出材量爲39000立公尺。

第Ⅳ齡級的出材面積爲42公頃，出材量爲11350立公尺。

第Ⅲ齡級的出材面積爲28公頃，出材量爲5320立公尺。

現在假定ⅢⅣⅤ三齡級的出材量都劃入採伐範圍之內，擬在10年採伐完畢，則每年採伐面積爲 $\frac{120+42+28}{10} = \frac{190}{10} =$ [1]9 公頃，又每年採伐量爲 $\frac{39000+11350+5320}{10} = \frac{55670}{10}$ $= 5567$立公尺。

六、造林樹種的選定

1.樹種選定之方針：先依造林學之判斷擇其生育安全而良好，更新易於成功者用之，若此類樹種有多類存在則在此種樹種中擇其經濟上最有價值者用之。並考慮其立地關係，在立地不同的地區應選定相異的樹種。

據近來造林上之趨勢，因圖地力之維持與增進，對於混交林之造成甚爲風行，此際樹種之配合（即樹種之混交度）與混交狀態（塊狀、散生等）均須預爲决定。

2.現有樹種之變更：如爲有林地則樹種採用之先决問題，首先在判斷原有之樹種是否適用，如認爲原來之樹種確不適用，始可以言更變。蓋「樹種不可輕言變更」爲造林上應當遵守之基本原則。今就變更樹種之原因言之，約有下述之四端：

A 由於立地變化者：例如因落葉採取過甚，致土質變劣要求地味良好之樹種不能生育時，則不得不改植對於地味要求較低之他類樹種（如變更杉柏改植松類），又或因多年禁止採集落葉之結果，地力已經恢復而改植有價值之樹種。

B 由於用材的需要：例如因薪炭柴材需要減少，而改植用材樹種。

C 由於經濟林木的培植：例如現在爲雜木林，改植經濟林木。

D 由於有造成混交林之必要：例如在歐洲對於抵抗危害力甚弱之唐檜林混植樅類。

以上均爲變更樹種之原因，經過詳細調查和研究，認爲必要時始可進行。

七、作業種類的選定

1.主要作業種類的組織形式

A 皆伐作業：此爲最簡單之作業方法，已達成伐期的林團全體一次採伐，再在伐採跡地用人工植樹，造成新林。然亦有用側方天然下種更新者，故全體爲整齊之同齡林。用此種方法施業之森林含有種種林階的同齡林團。集合此之多數同齡林團，以構成森林的整體。

B 傘伐（漸伐）作業：此種作業法之特徵，林團未達伐期以

前，因爲更新上之準備，施行豫備伐，將鬱閉疎開，至伐期則施行下種伐，依上方天然下種使發生稚樹。至稚樹發育不需要母樹保護時，乃行後伐。更新於是完成。更新期之長亘及20—30年之久，故更新完成後之新林，其林木年齡之差常與更新期之年齡大約相等，然至成林以後，其外觀則與同齡林無甚差異。

C 擇伐作業：每年亘全林面積施行伐採，爲此作業法之特徵，以故全林有自一年生至伐期齡之林木，其林相與原生林之異齡林無異，與皆伐林則全然異其外觀，若森林面積甚大，亘全林施行伐採，則勞力與經費消耗甚巨，爲避免此種缺點計，常將全林分割之，爲若干個之擇伐區域（例如分爲L個），每年在一個區域施業，自最初之年至L年，全林伐採一次完畢，至L＋1年又回到原區域伐採。自此每隔L年全林伐採一遍，周而復始。此種循環期間之L年，謂之回歸年，因伐採期之劃分，每年伐採區域之縮小，勞力與經費之節約，較之亘全林面積施行伐採者爲數甚巨。

D 矮林作業：此與皆伐喬林作業無甚差異，惟多用萌芽更新伐期甚低，故較皆伐喬林作業爲簡單。

E 中林作業：中林之林相，由喬木與矮木結合而成。喬木有如擇伐作業，矮木有如矮林作業，故中林作業乃由擇伐作業與矮林作業同時施行之於同一面積之上。

2. 主要作業種類之性質：各作業種之性質可分兩方面觀察，即①土地上之關係，②經營上之關係，述之於下：

A 皆伐喬林作業：

a 土地上之關係：新林造成後，在樹冠未能閉鎖地面以前在此若干年間，地表直接暴露於風日，地力之損失甚大，地表與空間亦未能充分利用。又更新之際，有大面積之裸出，難免於土壤冲刷，地力流失，影響國土保安。又此作業法均爲大喬木林，非土壤深厚之處，不能實施。

b 經營上之關係：此種作業法，因其簡單而劃一，故事業上之有利之點甚多，例如：（Ⅰ）適於機器採伐作業，節省人力。（Ⅱ）因更新多用人工植樹，故更新安全而迅速。（Ⅲ）撫育上之技術比較容易實行。（Ⅳ）伐木時對於結實年度與稚樹之安全，

無須顧慮。（V）自一定之面積上可以搬出多量之木材，適於機器搬運，（VI）收獲豫定可用面積爲標準，故實行簡單，成績確實。（VII）樹種選定上之限制較少，樹種之變更亦較容易。然此種作業法，亦不無缺點：a 多爲單純林，故對於危害之抵抗力甚小。b 伐期甚高，非有廣大之面積，不能施行保續作業。

B擇伐喬林作業：

a 土地上之關係：更新時不似皆伐作業地表直接暴露於風日，常爲林木之樹冠所閉鎖，故地力不致減退，國土保安上之關係極爲良好，空間利用非常集約，實爲此種作業法之特徵。

b 經營上之關係：此種作業法不似皆伐喬林作業之簡單而容易，其可稱爲生產技術上之基幹者，爲伐採木之選定，此非有愼重之注意與相當之熟練者難得良好之結果，又伐木與運材非有相當之經驗與熟練之技術，則因此所生之損傷木必多。又收獲豫定不能以面積爲標準，而不得不測定材積之數量，故蓄積與生長之查定，極爲繁難。且樹種之選定，亦多受限制，欲任意變更樹種亦非易事。

此種作業法之優點，首爲抵抗危害之力甚强，其次爲雖用甚高之伐期，在較小之面積上亦可經營保續作業。

C 傘伐喬林作業：

此種作業，可認爲擇伐作業與皆伐作業之中間物，故其性質亦可根據前二者而明瞭。詳言之，此種作業法，上述二者之缺點可以緩和，同時前二者之優點亦不能暢達的發揮。更具體言之，更新時雖不裸出地面，然更新完結後在相當期內，僅有稚樹被覆地面，故對於土地關系雖不似皆伐作業之惡劣，然比擇伐作業則大有遜色。又事業經營上之複雜性，雖不似擇伐作業之顯著，然比皆伐作業則甚爲强大，以故收益性亦在此兩者之間。

此外，可稱爲此法之特徵者，有下述之四點。

a 在成熟林木完全伐畢以前，更新已達成功。

b 保殘木因受光生長能產出長大之用材，增高木材利用價值。

c 稚樹不受母樹的過分壓迫，故生長良好而安全。

d 保殘木之解放係徐徐行之，故少風害之危險。

D 矮林作業：

a 土地上之關係：對於土地之要求較大，但與喬林比較，在地盤不甚深厚之處，亦可經營，又因伐期甚低，林木之皆伐行之頻繁，且枝葉亦多悉數利用，以故土壤之劣變與地力之衰退，皆較喬林作業爲特甚。

b 經營上之關係：事業簡單劃一，比皆伐喬林作業尤爲顯著，對於危害之抵抗力均較其他作業法爲强。故其伐採次序亦無須考慮。林木之更新亦安全而迅速，惟限於富有萌芽性之樹種，在氣候寒冷之處，因萌芽多凍死之害，難於實行。又產出之木材，其價格與運費比較，甚不合算，非接近於消費地之區域，難得經濟上之效果。若能在生產地製成木炭，則運費則較用材爲低，故此法在深山交通不便之處，經營喬林作業感於運材困難者，以營矮林作業製出木炭爲有利。又此種作業伐期甚低，資本之定額不大，資金之收回亦速，在小面積上亦可經營保續作業。

E 中林作業：

a 土地上之關係：矮林作業減少地力之作用，可藉喬木之存在爲之緩和，然對於土地肥沃度之要求亦與單純之矮林相同。

b 經營上之關係：作業方法比擇伐林尤爲複雜，樹種亦多受限制，氣候上之要求亦大，惟對於危害之抵抗力甚强。但喬木疎立，枝條繁多，至高齡時期，對於暴風不無相當危險。又此作業法在同一之面積上，能同時產出燃材與用材兩種不同之木材，是爲此法之特徵。

3. 作業種類選定之方針：

一方由於森林調查之結果，對於森林內外各種事情及林木本身之條件（即土地林木之狀態）國家營林的要求，均已明瞭。他方鑑於各種作業法之內容，對於該森林應採用之作業方法，在選定上，自然可以獲得一定之標準。若可以採用之作業方法不只一種，則可擇其中最有利者用之。

八、林木成熟期的決定

1. 更新之成熟期：林團或樹木之伐採能適合天然更新之年齡，在喬林作業能適合於天然下種之年齡，在矮林作業則爲適於

萌芽更新之年齡。換言之在喬林作業以林木結實開始之年齡爲最小限，至結實最多之年限；在矮林作業則以萌芽力減退之年齡爲最大限。惟是適於天然更新之年齡其範圍既如是之廣，在此廣大之範圍內，依森林生產之目的，以決定林團或樹木之伐採年齡頗難期其正確。

2.天然的成熟期：爲樹木的天然壽命。換言之即以林團或樹林之生存期以定伐採期。此就經濟上言之，可謂毫無意義，蓋老朽之林木，毫無利用價值，即就保安林言之，若採用生理的伐期齡，不惟以有用之林木任意自然腐朽，且對於保安之目的亦不適合，蓋爲此高齡之林木，保安作用極爲微薄，雖有善良之新生樹，亦莫能發育，故雖爲保安林，爲增强其保安力量並使天然更新容易成功起見，林木之伐採年齡比天然成熟期要極度的縮小。

3.工藝的成熟期：工藝的成熟期者，對於一定用途之木材生長至適當之大小與適合之性質，所需之年齡以決定其伐採年齡。舉例言之，以生產炭材爲目的者，林木之直徑以達於2—3寸之年齡者爲伐採年齡。以養成造紙用材爲目的者，以直徑達於6至7寸之年齡爲適於伐採之年齡。惟依此以決定成熟期，實際上頗不確實而多困難。蓋一林團中之林木，大小頗不一致性質亦不相同，欲以整個的林團全體，均適合於一種之用途，殆不可能，此在伐區作業爲常見之事實。在擇伐作業時直徑相等，性質相同之樹木，其年齡常不一致。故所謂工藝的成熟期者，不過就林團中多數林木在廣大之範圍內以指示林木之利用期而已。故養成礦支柱之用材林，以此伐期齡較爲適合。

4.材積收獲最多之成熟期：（亦稱經濟之成熟期）即在一定之面積上平均每年能收得最多之木材之年齡。即林木之伐採由材積之平均生長量最大之年齡以爲決定之標準，但材積收獲有僅以主伐收獲爲限者，亦有連撫育採伐收獲包括在內者，前者由$\frac{mu}{u}$之最大而決定，後者則由$\frac{da+db+\cdots\cdots+mu}{u}$之最大而決定。

九、施業案的編造：

根據森林經營目的及林木生長情況，確定了今後採伐，更新，及作業方法的具體方針。然後依外業調查結果，計算各分區的採伐量，但在一個施業期內所預定的採伐量，不能把壯齡林木計算在內，以使下期減少成熟木的採伐量。確定主伐範圍及收獲預計後，再確定年伐面積和年伐量，用以計劃和佈置森林主伐地區，在分區圖或林相圖上劃出採伐地點。根據整個林區調查資料，編造最近五年或十年的採伐計劃，造林計劃，副產物生產計劃及各種經營設施計劃等，分述如下：

1.編定主伐一覽表，其表式如下：

主伐一覽表

林班編號	小班編號	面積（公頃）	齡級	地位級	林型	疏密度	出材級	林木組成	各樹種的總蓄積量	殘留木的蓄積量	預定採伐（立方公尺）			採伐量的總計（立方公尺）	預定採伐量與實際採伐量之比較
											經濟用材	薪材	合計		

2.編定副產計劃表：結合當地群衆的利益，以不破壞森林̣̣……原則。

森林採脂計劃地區一覽表

林班編號	小班編號	小班面積（公頃）	林木組成	地位級	疏密度	採脂始期	採脂終期	其他（補充意見）
				出材等級	平均直徑（公分）			

3.確定牧草地：指定林班爲群衆放牧，樵采的地區。

放牧許可計劃表

使用單位（區、村）	許可放牧地		許可放牧的牲畜頭數	許可放牧的條件	不許可放牧地	
	林班編號	面積（公頃）			小班編號	小班總面積

4.編造非林地一覽表

非林地一覽表

林班編號	小班編號	面積（公頃）	地況摘要	施業方法

上表包括農舍，耕地，牧草地，放牧地，苗圃，河川，湖沼，澤地（濕地），谷地，高壓電線路等項。

5.編造護林計劃：根據調査資料和林相圖，確定山火常易發生的地區，進行具體的防火計劃和措施。

火災危險地區一覽表

防火地區編號	防火地區林班編號	火災危險等級及其亞級	地區面積(公頃)	針葉樹幼齡林所佔面積(公頃)	林況及地況之摘要	容易發生火災地區與防火地區的距離	滅火設備與防火地區的距離

森林防火設施綜合表

防火措施的項目	單位	現有的	計劃的	備註

附註：防火措施項目欄應塡寫：防火宣傳費、防火設置的區域、水源地的設置、森林經營分局管轄範圍內的道路設置、通訊設備、巡邏設置、防火設備等。

6.按森林情況：編造撫育採伐和衛生採伐一覽表：

森林撫育採伐一覽表

林班編號	小班編號	小班面積(公頃)	林木組成	齡級	地位級	林型	疏密度	總蓄積量	預定採伐蓄積		預定採伐的材種			預定採伐		
									佔總蓄積%	材積(m³)	經濟用材	薪材	枝材	年度	面積	材積

衛生採伐一覽表

林班編號	小班編號	小班面積	齡級	林木組成	應伐除蓄積量			採伐完成			
					經濟用材(m³)	薪材(m³)	合計(m³)	年度	面積(公頃)	枯病材 立腐 木木 及總積(m³)	

7.編造促進天然更新計劃：在採伐跡地和疏林地實施促進天然更新的必要措施。

促進天然更新措施一覽表

林班編號	小班編號	地況記載	地位級	林型	促進天然更新的方法	完成情況
					面積	

8.編造五年的造林計劃:

造林計劃表

林班編號	小班編號	地況記載	地位級	播種造林				植樹造林				完成情況
				主要樹種	整地方法			主要樹種	整地方法			
			林型		拖拉机	畜力	人力		拖拉机	畜力	人力	
					面積				面積			

附註：地況記載欄應填寫：採伐跡地、火燒跡地（採伐及燒年度）、疏林地、林中空地、雜草繁茂程度。

9.編造森林工程修建計劃:

森林經營修建工作一覽表

修建項目	林班編號	小班編號	修建範圍	修建數目	附註

附註: 上表工作項目欄應填寫: 住宅建築物、其他建築物、路橋樑的建造等等。

上述工作完畢之後，即擬定林區管理機構的具體計劃，由調隊長作出書面的計劃說明書，將全部施業計劃草案呈報主管機然後召集森林施業會議審核並確定實施之。

10.附森林分區圖及經營計劃圖。

第三章 一般數學公式

一、數學上代表文字:

GREEK ALPHABET.

LETTERS	NAME	LETTERS	NAME
Α, α,	Alpha	Ν, ν,	Nu
Β, β,	Beta	Ξ, ξ,	Xi
Γ, γ,	Gamma	Ο, ο,	Omicron
Δ, δ,	Delta	Π, π,	Pi
Ε, ε,	Epsilon	Ρ, ρ,	Rho
Ζ, ζ,	Zeta	Σ, σ s,	Sigma
Η, η,	Eta	Τ, τ,	Tau
Θ, θ,	Theta	Υ, υ,	Upsilon
Ι, ι,	Iota	Φ, φ,	Phi
Κ, κ,	Kappa	Χ, χ,	Chi
Λ, λ,	Lambda	Ψ, ψ,	Psi
Μ, μ,	Mu	Ω, ω,	Omega

二、恒數

$e = 2.71828183$ $\log_{10} e = 0.43429448$ $\log_{10} e = M$

$M = 0.43429448$ $\log_{10} M = 9.63778431 - 10$ $\log_{10} N = \log_e N \times M$

$\frac{1}{M} = 2.30258509$ $\log_{10} \frac{1}{M} = 0.36221569$ $\log_e N = \log_{10} N \times \frac{1}{M}$

$\pi = 3.141592653589.9323846 \fallingdotseq \frac{355}{113} \fallingdotseq \frac{22}{7}$ $\log_{10} \pi = 0.49714987$

$\pi^2 = 9.86960440$ $\frac{1}{\pi} = 0.31830989$ $\frac{\pi}{4} = 0.78539816$

$\frac{1}{4\pi} = 0.07957747$ $\frac{4}{\pi} = 1.27323954$ $\frac{4\pi}{3} = 4.18879020$

$\sqrt{\pi} = 1.77245385$ $\sqrt{\frac{1}{\pi}} = 0.5641896$ $\sqrt[3]{\pi} = 1.46459189$

$\sqrt{2}=1.41421356$　$\sqrt{3}=1.73205081$　$\sqrt[3]{2}=1.2599210$

三、冪及根:

$a^m a^n = a^{m+n}$　　$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

$a^m \div a^n = a^{m-n}$　　$\sqrt[m]{a}\,\sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{ab}$

$1 \div a^n = a^{-n}$　　$\sqrt[m]{a} \div \sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a \div b}$

$(ab)^m = a^m b^m$　　$a\sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a^m b}$

$(a^m)^n = a^{mn}$　　$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[mn]{a}$

$\left(\frac{b}{a}\right)^m = \frac{b^m}{a^m}$　　$\sqrt[m]{\frac{1}{a}} = \frac{1}{\sqrt[m]{a}} = a^{-\frac{1}{m}}$

$a^0=1$, $0^m=0$, $1^m=1$, $(-1)^{2n}=+1$, $(-1)^{2n+1}=-1$,

$0^0=$不定, $\sqrt[n]{1}=1$　$\sqrt[n]{0}=0$, $\sqrt{-1}=i$, $i^2=-1$, $i^3=-i$, $i^4=+$

四、因子分解:

$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

$(a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$

$$(a+b)^n = a^n + \frac{n}{\lfloor 1}a^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{\lfloor 2}a^{n-2}b^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{\lfloor 3}a^{n-3}b^3 + \cdots\cdots + \frac{\lfloor n}{\lfloor r\,\lfloor n-r}a^{n-r}b^r + \cdots\cdots + b^n$$

$(a^2-b^2)\div(a\pm b)=a\mp b$

$(a^3\pm b^3)\div(a\pm b)=a^2\mp ab+b^2$

$(a^4-b^4)\div(a\pm b)=a^3\mp a^2b+ab^2\mp b^3$

$(a^5+b^5)\div(a+b)=a^4-a^3b+a^2b^2-ab^3+b^4$

設n是任意正整數, a^n-b^n能被$a-b$除盡,

設n是任意正奇數, a^n+b^n能被$a+b$除盡,

設n是任意正偶數, a^n-b^n能被$a+b$除盡。

設n是任意正偶數，a^n+b^n不能被$(a+b)$或$a-b$除盡。

五、對數：

甲數等於乙數之某冪時，則稱其冪之次數爲甲數以乙數爲底之對數，而甲數稱曰眞數，乙數稱曰對數底。例如 $y=b^x$，則 b 爲對數底，x 爲以 b 爲底 y 之對數，y 爲以b 爲底 x 之反對數，y 爲眞數，其符號爲$x=\mathrm{Log}_b y$，或$y=\mathrm{Log}_b^{-1}x$。

$\mathrm{Log}_b a=c$則$b^c=a$（但 $a>1$，$b>1$）

$\mathrm{Log}_b 0=-\infty$；$\mathrm{Log}_b 1=0$；$\mathrm{Log}_b b=1$；$\mathrm{Log}_b \infty=\infty$

$\mathrm{Log}_b(ac)=\mathrm{Log}_b a+\mathrm{Log}_b c$；　$\mathrm{Log}_b\dfrac{a}{c}=\mathrm{Log}_b a-\mathrm{Log}_b c$；

$\mathrm{Log}_b\sqrt[n]{a}=\dfrac{1}{n}\mathrm{Log}_b a$；$\mathrm{Log}_b a^n=n\,\mathrm{Log}_b a$；

$\mathrm{Log}_b x=\mathrm{Log}_b a\cdot\mathrm{Log}_a x$；$\mathrm{Log}_a(bx)=\mathrm{Log}_a x\cdot\mathrm{Log}_a b$；

$\mathrm{Log}_a b\cdot\mathrm{Log}_b a=1$

$\mathrm{Log}_{10}10^n=n$；$\mathrm{Log}_{10}10^{\frac{1}{n}}=\dfrac{1}{n}$；$\mathrm{Log}_{10}10^{-n}=-n$；

$\mathrm{Log}_{10}(a\cdot 10^n)=\mathrm{Log}_{10}a+n$

$\mathrm{Log}_{10}(a\div 10^n)=\mathrm{Log}_{10}a-n$；$\mathrm{Log}_e e^{\pm n}=\pm n$，

$\mathrm{Log}_e(a\cdot 10^n)=\mathrm{Log}_e a+\mathrm{Log}_e(10^n)=\mathrm{Log}_e a+n\,\mathrm{Log}_e 10$

$\mathrm{Log}_e(a\div 10^n)=\mathrm{Log}_e a-\mathrm{Log}_e(10^n)=\mathrm{Log}_e a-n\,\mathrm{Log}_e 10$

$\mathrm{Log}_e 10\cdot\mathrm{Log}_{10}e=1$。$\mathrm{Log}_e a^n=n\,\mathrm{Log}_e a$

$\mathrm{Log}_e 10=2.30259$。

六、行列式：

$$\begin{vmatrix}a_1 & b_1\\ a_2 & b_2\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}a_1 & a_2\\ b_1 & b_2\end{vmatrix}=a_1b_2-a_2b_1$$

$$\begin{vmatrix}a_1 & b_1 & c_1\\ a_2 & b_2 & c_2\\ a_3 & b_3 & c_3\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}a_1 & a_2 & a_3\\ b_1 & b_2 & b_3\\ c_1 & c_2 & c_3\end{vmatrix}=a_1b_2c_3+a_2b_3c_1+a_3b_1c_2-a_1b_3c_2-a_2b_1c_3-a_3b_2c_1$$

$$\begin{vmatrix}a_1 & b_1 & c_1\\ a_2 & b_2 & c_2\\ a_3 & b_3 & c_3\end{vmatrix}=a_1\begin{vmatrix}b_2 & c_2\\ b_3 & c_3\end{vmatrix}+a_2\begin{vmatrix}b_3 & c_3\\ b_1 & c_1\end{vmatrix}+a_3\begin{vmatrix}b_1 & c_1\\ b_2 & c_2\end{vmatrix}$$

有二行或二列相等，或者一行一列爲其他行或列之倍數時，其行列式等於零。

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & a_2 & b_2 \\ a_3 & a_3 & b_3 \end{vmatrix}=0, \quad \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{vmatrix}=0, \quad \begin{vmatrix} ka_1 & a_1 & b_1 \\ ka_2 & a_2 & b_2 \\ ka_3 & a_3 & b_3 \end{vmatrix}=0, \quad \begin{vmatrix} ka_1 & kb_1 & kc_1 \\ a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{vmatrix}=0.$$

行列式以任一數n乘之等於以任一數n乘式的一行或一列。如以任一數除之，也是同樣。

$$n\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} na_1 & b_1 & c_1 \\ na_2 & b_2 & c_3 \\ na_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} na_1 & nb_1 & nc_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

七、方程式的根:

$$ax^2+bx+c=0 \qquad x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$\left.\begin{aligned} a_1x+b_1y&=c_1 \\ a_2x+b_2y&=c_2 \end{aligned}\right\} \left\{\begin{aligned} x&=\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}\div\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}=\frac{b_2c_1-b_1c_2}{a_1b_2-a_2b_1} \\ y&=\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}\div\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}=\frac{a_1c_2-a_2c_1}{a_1b_2-a_2b_1} \end{aligned}\right.$$

$$\left.\begin{aligned} a_1x+b_1y+c_1z&=d_1 \\ a_2x+b_2y+c_2z&=d_2 \\ a_3x+b_3y+c_3z&=d_3 \end{aligned}\right\} \left\{\begin{aligned} x&=\begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}\div\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \\ y&=\begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}\div\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \\ z&=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}\div\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \end{aligned}\right.$$

〔附消去〕

$$\left.\begin{array}{l} a_1x+b_1y+c_1=0 \\ a_2x+b_2y+c_2=0 \\ a_3x+b_3y+c_3=0 \end{array}\right\}$$ 將式中x.y 消去即得 $$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=0$$

八、級數:

1.等差級數

a＝初項,d＝公差,z＝n項,s＝初項至n項之和

即a,a+d,a+2d,a+3d……………………a+(n−1)d

$z=a+(n-1)d$

$$s=\frac{(a+z)n}{2}=\left\{a+\frac{1}{2}(n-1)d\right\}n$$

2.等比級數

a＝初項,r＝公比,z＝n項,s＝初項至n項之和

即$a, ar, ar^2, ar^3 \cdots\cdots ar^{n-1}$

$z=ar^{n-1}$

$$s=\frac{a(r^n-1)}{r-1}=\frac{rz-a}{r-1}$$ 若$|r|<1$且$n\to\infty$時則 $s=\frac{a}{1-r}$

3.各種級數

$$1+2+3+\cdots\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2}$$

$$1^2+2^2+3^2+\cdots\cdots+n^2=\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$1^3+2^3+3^3+\cdots\cdots+n^3=\frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

$$(1+x)^n=1+nx+\frac{n(n-1)}{\underline{|2}}x^2+\frac{n(n-1)(n-2)}{\underline{|3}}x^3+\cdots\cdots$$

$$e=1+1+\frac{1}{\underline{|2}}+\frac{1}{\underline{|3}}+\frac{1}{\underline{|4}}+\cdots\cdots=2.71828\cdots\cdots$$

$$e^{x}=1+x+\frac{x^{2}}{|\underline{2}}+\frac{x^{3}}{|\underline{3}}=\frac{x^{4}}{|\underline{4}}+\cdots\cdots-\infty<x<$$

$$\text{Log}_{e}(1+x)=x-\frac{x^{2}}{2}+\frac{x^{3}}{3}-\frac{x^{4}}{4}+\cdots\cdots\quad 1\geqq x>-$$

$$\text{Log}_{e}(1-x)=-x-\frac{x^{2}}{2}-\frac{x^{3}}{3}-\frac{x^{4}}{4}-\cdots\cdots\quad 1>x\geqq-$$

$$\text{Sin}x=\frac{e^{ix}-e^{ix}}{2i}=x-\frac{x^{3}}{|\underline{3}}+\frac{x^{5}}{|\underline{5}}-\cdots\cdots$$

$$i=\sqrt{-1}$$

$$\text{Cos}x=\frac{e^{ix}+e^{ix}}{2}=1-\frac{x^{2}}{|\underline{2}}+\frac{x^{4}}{|\underline{4}}-\cdots\cdots$$

$$\text{Tan}x=x+\frac{x^{3}}{3}+\frac{2x^{5}}{3\cdot5}+\frac{17x^{7}}{3^{2}\cdot5\cdot7}+\frac{62x^{9}}{3^{2}\cdot5\cdot7\ 9}+\cdots\cdots\quad x^{2}<\frac{\pi}{4}$$

$$\text{Sin}^{-1}x=x+\frac{x^{3}}{2\cdot3}+\frac{1\cdot3x^{5}}{2\cdot4\cdot5}+\frac{1\cdot3\cdot5x^{7}}{2\cdot4\cdot6\cdot7}+\cdots\cdots\quad x^{2}<$$

$$\text{Tan}^{-1}x=x-\frac{x^{3}}{3}+\frac{x^{5}}{5}-\frac{x^{7}}{7}+\cdots\cdots\quad x^{2}\leqq$$

$$\text{Tan}^{-1}1=\frac{\pi}{4}=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}\cdots\cdots$$

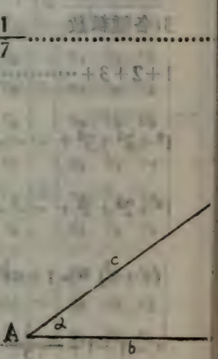
九、三角函數:

$$\text{Sin}\,\alpha=\frac{a}{c}\qquad \text{Tan}\,\alpha=\frac{a}{b}$$

$$\text{Sec}\,\alpha=\frac{c}{b}$$

$$\text{Cos}\,\alpha=\frac{b}{c}\qquad \text{Cot}\,\alpha=\frac{b}{a}$$

$$\text{Cosec}\,\alpha=\frac{c}{a}$$



象限	I	II	III	IV
Sin	+	+	−	−
Cos	+	−	−	+
Tan	+	−	+	−
Cot	+	−	+	−

	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	−1
Cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	−1	0
Tan	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\pm\infty$	0	$\pm\infty$
Cot	$\pm\infty$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\pm\infty$	0

	$-\alpha$	$90°\pm\alpha$	$180°\pm\alpha$	$270°\pm\alpha$	$360°\pm\alpha$
Sin	$-\text{Sin}\,\alpha$	$\text{Cos}\,\alpha$	$\mp\text{Sin}\,\alpha$	$-\text{Cos}\,\alpha$	$\text{Sin}(\pm\alpha)$
Cos	$\text{Cos}\,\alpha$	$\mp\text{Sin}\,\alpha$	$-\text{Cos}\,\alpha$	$\pm\text{Sin}\,\alpha$	$\text{Cos}(\pm\alpha)$
Tan	$-\text{Tan}\,\alpha$	$\mp\text{Cot}\,\alpha$	$\pm\text{Tan}\,\alpha$	$\mp\text{Cot}\,\alpha$	$\text{Tan}(\pm\alpha)$
Cot	$-\text{Cot}\,\alpha$	$\mp\text{Tan}\,\alpha$	$\pm\text{Cot}\,\alpha$	$\mp\text{Tan}\,\alpha$	$\text{Cot}(\pm\alpha)$

$$\text{Sin}^2\alpha+\text{Cos}^2\alpha=1 \quad \text{Tan}\,\alpha=\frac{\text{Sin}\,\alpha}{\text{Cos}\,\alpha} \quad \text{Cot}\,\alpha=\frac{\text{Cos}\,\alpha}{\text{Sin}\,\alpha}$$

$$1+\text{Tan}^2\alpha=\text{Sec}^2\alpha \quad 1+\text{Cot}^2\alpha=\text{Cosec}^2\alpha$$

	$\mathrm{Sin}\,\alpha$	$\mathrm{Cos}\,\alpha$	$\mathrm{Tan}\,\alpha$	$\mathrm{Cot}\,\alpha$
$\mathrm{Sin}\,\alpha$		$\sqrt{1-\mathrm{Cos}^2\alpha}$	$\dfrac{\mathrm{Tan}\,\alpha}{\sqrt{1+\mathrm{Tan}^2\alpha}}$	$\dfrac{1}{\sqrt{1+\mathrm{Cot}^2\alpha}}$
$\mathrm{Cos}\,\alpha$	$\sqrt{1-\mathrm{Sin}^2\alpha}$		$\dfrac{1}{\sqrt{1+\mathrm{Tan}^2\alpha}}$	$\dfrac{\mathrm{Cot}\,\alpha}{\sqrt{1+\mathrm{Cot}^2\alpha}}$
$\mathrm{Tan}\,\alpha$	$\dfrac{\mathrm{Sin}\,\alpha}{\sqrt{1-\mathrm{Sin}^2\alpha}}$	$\dfrac{\sqrt{1-\mathrm{Cos}^2\alpha}}{\mathrm{Cos}\,\alpha}$		$\dfrac{1}{\mathrm{Cot}\,\alpha}$
$\mathrm{Cot}\,\alpha$	$\dfrac{\sqrt{1-\mathrm{Sin}^2\alpha}}{\mathrm{Sin}\,\alpha}$	$\dfrac{\mathrm{Cos}\,\alpha}{\sqrt{1-\mathrm{Cos}^2\alpha}}$	$\dfrac{1}{\mathrm{Tan}\,\alpha}$	

$$\mathrm{Sin}(\alpha\pm\beta)=\mathrm{Sin}\,\alpha\ \mathrm{Cos}\,\beta\pm\mathrm{Cos}\,\alpha\ \mathrm{Sin}\,\beta$$

$$\mathrm{Cos}(\alpha\pm\beta)=\mathrm{Cos}\,\alpha\,\mathrm{Cos}\,\beta\mp\mathrm{Sin}\,\alpha\,\mathrm{Sin}\,\beta$$

$$\mathrm{Tan}(\alpha\pm\beta)=\frac{\mathrm{Tan}\,\alpha\pm\mathrm{Tan}\,\beta}{1\mp\mathrm{Tan}\,\alpha\,\mathrm{Tan}\,\beta}$$

$$\mathrm{Cot}(\alpha\pm\beta)=\frac{\mathrm{Cot}\,\alpha\,\mathrm{Cot}\,\beta\mp1}{\mathrm{Cot}\,\beta\pm\mathrm{Cot}\,\alpha}$$

$$\mathrm{Sin}2\alpha=2\mathrm{Sin}\,\alpha\,\mathrm{Cos}\,\alpha$$

$$\mathrm{Cos}2\alpha=\mathrm{Cos}^2\alpha-\mathrm{Sin}^2\alpha$$

$$\mathrm{Tan}2\alpha=\frac{2\mathrm{Tan}\,\alpha}{1-\mathrm{Tan}^2\alpha}$$

$$\mathrm{Cot}2\alpha=\frac{\mathrm{Cot}^2\alpha-1}{2\mathrm{Cot}\,\alpha}$$

$$2\mathrm{Cos}^2\alpha=1+\mathrm{Cos}2\alpha \qquad 2\mathrm{Sin}^2\alpha=1-\mathrm{Cos}2\alpha$$

$$\mathrm{Tan}\,\alpha=\sqrt{\frac{1-\mathrm{Cos}2\alpha}{1+\mathrm{Cos}2\alpha}}=\frac{\mathrm{Sin}2\alpha}{1+\mathrm{Cos}2\alpha}=\frac{1-\mathrm{Cos}2\alpha}{\mathrm{Sin}2\alpha}$$

$$\mathrm{Sin}3\alpha=3\mathrm{Sin}\,\alpha-4\mathrm{Sin}^3\alpha \qquad \mathrm{Cos}3\alpha=4\mathrm{Cos}^3\alpha-3\mathrm{Cos}\,\alpha$$

$$\mathrm{Sin}4\alpha=4\mathrm{Sin}\,\alpha\,\mathrm{Cos}\,\alpha-8\mathrm{Sin}^3\alpha\,\mathrm{Cos}\,\alpha$$

$$\mathrm{Cos}4\alpha=8\mathrm{Cos}^4\alpha-8\mathrm{Cos}^2\alpha+1$$

$$\mathrm{Sin}\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{1-\mathrm{Cos}\,\alpha}{2}} \qquad \mathrm{Cos}\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{1+\mathrm{Cos}\,\alpha}{2}}$$

$$\operatorname{Tan}\frac{\alpha}{2}=\frac{\operatorname{Sin}\alpha}{1+\operatorname{Cos}\alpha}=\frac{1-\operatorname{Cos}\alpha}{\operatorname{Sin}\alpha}=\sqrt{\frac{1-\operatorname{Cos}\alpha}{1+\operatorname{Cos}\alpha}}$$

$$\operatorname{Cot}\frac{\alpha}{2}=\frac{\operatorname{Sin}\alpha}{1-\operatorname{Cos}\alpha}=\frac{1+\operatorname{Cos}\alpha}{\operatorname{Sin}\alpha}=\sqrt{\frac{1+\operatorname{Cos}\alpha}{1-\operatorname{Cos}\alpha}}$$

$$\operatorname{Sin}\alpha+\operatorname{Sin}\beta=2\operatorname{Sin}\frac{\alpha+\beta}{2}\operatorname{Cos}\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\operatorname{Cos}\alpha+\operatorname{Cos}\beta=2\operatorname{Cos}\frac{\alpha+\beta}{2}\operatorname{Cos}\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\operatorname{Sin}\alpha-\operatorname{Sin}\beta=2\operatorname{Cos}\frac{\alpha+\beta}{2}\operatorname{Sin}\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\operatorname{Cos}\alpha-\operatorname{Cos}\beta=-2\operatorname{Sin}\frac{\alpha+\beta}{2}\operatorname{Sin}\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$2\operatorname{Sin}\alpha\operatorname{Cos}\beta=\operatorname{Sin}(\alpha+\beta)+\operatorname{Sin}(\alpha-\beta)$$

$$2\operatorname{Cos}\alpha\operatorname{Cos}\beta=\operatorname{Cos}(\alpha+\beta)+\operatorname{Cos}(\alpha-\beta)$$

$$2\operatorname{Cos}\alpha\operatorname{Sin}\beta=\operatorname{Sin}(\alpha+\beta)-\operatorname{Sin}(\alpha-\beta)$$

$$2\operatorname{Sin}\alpha\operatorname{Sin}\beta=\operatorname{Cos}(\alpha-\beta)-\operatorname{Cos}(\alpha+\beta)$$

十、平面三角形：

α,β,γ，爲三角形之三內角，a,b,c，爲三角形之三對應邊，r 爲三角形內切圓半徑，R 爲三角形外接圓半徑，S 爲三角形三邊和之半〔$S=\frac{1}{2}(a+b+c)$〕

$$\alpha+\beta+\gamma=180°;\qquad \frac{a}{\operatorname{Sin}\alpha}=\frac{b}{\operatorname{Sin}\beta}=\frac{c}{\operatorname{Sin}\gamma}=2R$$

$$a=b\operatorname{Cos}\gamma+C\cos\beta\quad b=c\operatorname{Cos}\alpha+a\operatorname{Cos}\gamma\quad c=a\operatorname{Cos}\beta+b\operatorname{Cos}\alpha$$

$$a^2=b^2+c^2-2bc\operatorname{Cos}\alpha\qquad b^2=c^2+a^2-2ca\operatorname{Cos}\beta$$

$$c^2=a^2+b^2-2ab\operatorname{Cos}\gamma$$

$$\operatorname{Sin}\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}\ \cdots\cdots\operatorname{Cos}\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}}$$

$$\cdots\cdots\operatorname{Tan}\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}\ \cdots\cdots \text{面積}\ S=\frac{1}{2}ab\operatorname{Sin}\gamma$$

$$=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}=s^2\operatorname{Tan}\frac{\alpha}{2}\operatorname{Tan}\frac{\beta}{2}\operatorname{Tan}\frac{\gamma}{2}$$

$=\Upsilon S=\frac{abc}{4R}$ 二等邊三角形($b=c$ 即 $\beta=\Upsilon$　$h=$高)

$a=2b\ \mathrm{Cos}\,\beta$

$h=b\ \mathrm{Sin}\,\beta=\frac{a}{2}\mathrm{Tan}\,\beta=\sqrt{b^2-\frac{a^2}{4}}$

直角三角形斜邊的平方等於其他二邊的平方和。

十一、幾何:

1.面積: 三角形＝$\frac{1}{2}$×底邊×高

正方形＝一邊之自乘

平行四邊形＝底邊×高

梯形＝$\frac{1}{2}$×（上邊＋底邊）×高

圓形＝$\frac{1}{4}$×圓周率×直徑自乘＝圓周率×半徑自乘

＝$\frac{1}{4\times\text{圓周率}}$×圓周自乘。橢圓形＝$\frac{1}{4}$×圓周率

×短徑×長徑＝圓周率×短半徑×長半徑。

圓之扇形＝$\frac{1}{2}$×半徑自乘×弧度（弧度＝$\frac{\text{弧長}}{\text{半徑}}$）

＝$\frac{1}{2}$×半徑×圓心角所對之弧長。

球之表面＝4×圓周率×半徑自乘

2.體積: 正立方體＝一邊之立方

平行六面體＝底面積×高

錐體＝$\frac{1}{3}$×底面積×高（角錐，圓錐均適用）。

柱體＝底積×高（角柱、圓柱均適用）。

圓錐體＝$\frac{1}{3}$×底面×高＝$\frac{4}{3}$×中央斷面×高

缺頂圓錐體＝$\frac{1}{3}$×（下底面＋上底面

＋$\sqrt{\text{下底面}\times\text{上底面}}$）×高

拋物線體＝$\frac{1}{2}$×底面×高＝中央斷面×高

缺頂拋物線體＝$\frac{1}{2}$×（上底面＋下底面）×高＝中

央斷面×高

〔奈羅伊得〕體 (Neiloid) ＝$\frac{1}{4}$×底面×高＝2×中

央斷面×高

$$\text{缺頂〔奈羅伊得〕體}=\frac{1}{4}\left\{\text{下底面}+\sqrt[3]{\text{下底面}\times\text{上底面}}\times\left(\sqrt[3]{\text{下底面}}+\sqrt[3]{\text{上底面}}\right)+\text{上底面}\right\}\times\text{高}$$

V

全國主要樹種

V

全國主要樹種

第五編　全國主要樹種

裸子植物部　Gymnospermae

蘇鐵科　Cycadaceae

蘇鐵　Cycas revoluta（鐵樹）常綠木本；莖柱狀。葉叢生莖端，長數尺，革質，羽狀，緣邊外曲；雄株木質，狐尾狀。球果扁平。栽培極廣。

銀杏科　Ginkgoaceae

銀杏　Ginkgo biloba（白果；公孫樹）落葉喬木，雌雄異株。葉互生或簇生扇狀二裂，平行脈。果實堅果，外有臭味肉質之外種皮。種子如杏核。產中南，華北，華東。建築材。

紫杉科　Taxaceae

三尖杉屬　Cephalotaxus

三尖杉　C. Fortunei（藏杉；山榧樹）喬木，主枝輪生，稍下垂；小枝三出。葉稍彎曲，表面暗綠色，背面兩側有白色。雄花，頭狀有短柄。果實，卵形紫色木材堅韌。產長江以南各省。

粗榧　C. drupacea 小喬木或灌木。葉線形，先端突尖表面暗綠色，背面有二條灰氣孔線。雄花序球形；雌花序頭狀有梗。產陝西，湖北，四川一帶。

阿里杉　C. Oliveri 灌木。葉堅硬，尖端尖如針，基部截形。湖北，四川產之。

穗花杉　Amentotaxus argotaenia 小喬木或灌木。葉對生，線形，線狀披針或披針形，背面有兩條白氣孔線。花雌雄異株，雄花穗簇生枝頂，細長下垂。種子核果狀，周圍包有黃紅色假種皮。產湖北，四川，雲南，廣東。

濕柏　Dacrydium Pierrei 喬木，高七丈五；樹皮灰色；枝輪生

向上斜展，小枝下垂。葉微小，針形或鱗片狀，螺旋狀排列。產海南，生於海拔4500尺以上地區。

竹柏屬 Podocarpus

羅漢松 p. macrophylla （羅漢杉）喬木；皮灰白。葉爲螺旋狀互生，線狀長橢圓形，先端鈍，兩面中肋顯著，無側脈。種子爲廣卵形或球形。花托膨大爲橢圓形。原產雲南，栽培極廣。

竹柏 P. nagi 浙江溫州。

百日青 P. neriifolia 喜馬拉亞山及四川，雲南等省。

大葉竹柏 P. Wallichiana 廣東省，安南，印度，及緬甸。

紫杉屬 Taxus 常綠喬木或灌木。葉線形互生，二列。花單生，或聚生於頂端，雌雄異株，罕爲同株。堅果球狀，有紅色或白色肉質杯狀的假種皮。

紅豆杉 T. chinensis （扁柏）喬木或灌木。葉二層水平伸展幾與莖成直角。種子卵形稍扁。產長江流域。

紫杉 T. cu pidata 常綠喬木。葉線形，二列，背面有兩條氣孔線。堅果球狀，有濃紅色假種皮。產東北。

西南紅豆杉 T. Wallichiana 雲南及四川省，安南及印度均有分佈。

榧樹 Torroya grandis （香榧；野杉）喬木。葉線形扁平，先端急尖如針，質堅硬，黃綠色，背面有二條黃白色氣孔線。種子成熟後紫赤色。仁可食，木材爲建築材。產浙江。

松柏科 Pinaceae

南洋杉 Araucaria excelsa 常綠喬大，樹身成高塔狀。枝輪生水平狀展開。葉針狀鐮刀形互生或環生。球果之果鱗，先端尖銳而反捲，具有闊翅；種子與果鱗合生。我國兩廣庭園有栽培。

冷杉屬 Abies

秦嶺冷杉 A. chen iensis 常綠喬木。芽卵形稍存樹脂；小枝

平滑無毛，黃灰色，老時暗灰色。葉水平展，線形，先端圓或微凹，表面暗色有光澤，背面具二條灰綠色或粉白色氣孔帶。果卵長橢圓形，紫褐色；果鱗邊沿爲不整齊牙齒狀，有絨毛。分佈陝，甘，川，西康，湖北等省。

遼東冷杉 A. holophylla（白松；臭松）葉先端不分裂，中肋隆起，葉枕稍凸。球果斜立圓柱形；果鱗上部圓形，底部爲楔狀心臟形，革質全緣，或略有鋸齒。

鱗皮冷杉 A. squamata 樹皮紫褐色，爲鱗片狀剝落，小枝密生短絨毛。葉表面藍綠色而有溝槽，背面具白色線。球果黃色，苞鱗稍伸出。產西康，甘，川等省。

東陵冷杉 A. nephrolepis（白果樅；桃胡蘆子）小枝有短柔毛。葉線形，長不及九厘，表面鮮綠色有槽。球果較小，橢圓形；果鱗緣有齒牙狀，苞鱗長約果鱗之半。分佈華北及東北。

西康冷杉 A. Georgei 皮灰色；小枝紅褐色，具銹褐色短毛。葉近梳齒狀，藍黑色，具短柄。苞鱗匙狀，爲狹披針尖頭；種子連翅長五分四厘，翅淡褐色，先端截圓形。產雲南西康一帶。

冷杉 A. Delavayi（塔杉）幼枝赤褐平滑有光澤。葉細長，兩邊向背旋轉，幾成筒狀，橫斷面有銳角，表面全有樹脂溝。球果成熟時，紫色或紫黑色。產西南各省。

鄂西冷杉 A. Fargesii（白松）小枝平滑無毛，紅褐色或紫色。葉有溝槽，先端微凹或二裂，枝上密集，枝下櫛齒狀。球果紫色或紅褐色；苞鱗稍伸出而彎曲。產川，甘，鄂等省。

太白冷杉 A. sutchuenensis 小枝無毛，暗赤色或褐色，後變爲暗色。葉柄黃色。產陝，川，甘等省。

岷江冷杉 A. recurvata 樹皮粗糙。葉背面不具顯明之白色，葉先端銳尖。產四川一帶。

西北利亞冷杉 A. sibirica 小枝灰色，疏生，有短柔毛。苞鱗

隱沒；球果圓筒形，成熟之前藍色；果鱗邊沿具小齒牙。分佈西北利亞東部及我國東北區。

喜馬拉耶冷杉 A. Webbiana 樹皮粗糙，爲鱗片狀。葉先端圓而爲二裂。球果成熟前堇色；苞鱗或稍伸出。產喜馬拉耶山及雅魯藏布江流域。

側柏屬 Thuja

側柏 T. orientalis （扁柏） 常綠喬木。鱗葉兩面均爲淡綠色。球果卵形，成熟前帶藍色；果鱗通常六枚，每果鱗各含種子二顆，爲卵形褐色。可供土木建築用。產黃河流域及華東。

四川側柏 T. sutchuenensis 四川。

雪松屬 Cedrus 常綠喬木；枝開展。葉在長枝上散生，在短枝上簇生，淡綠色或藍綠色。球果直立，具有多數密疊有絨毛之果鱗；種子三角形具膜質翅。

雪松 C. deodara 葉深藍綠色。球果紅棕色。產喜馬拉耶山。

柳杉 Cryptomeria japonica 常綠大喬木十七，八丈高。葉爲螺旋狀附着，線狀針形；嫩葉兩側有白色氣孔線，橫斷面爲扁平菱形，中央有一樹脂管。種子褐色，扁薄。產長江流域。

杉木屬 Cunninghamia

杉木 C. sinensis （沙木；沙樹；刺杉；家杉）常綠喬木；枝輪生而平展。葉線狀披針形。

巒大杉 C. Konishii （台灣杉）葉短而狹，背面稍凸。球果卵圓形；果鱗圓形，先端微凸，內有種子三顆。產台灣。

柏木屬 Cupressus

乾柏杉 C. Duclouxiana 常綠喬木；皮纖維質，灰色。葉鱗片形，先端鈍，粉白色。果實球形；果鱗通常扁平。種子具細長之翅。喜生於乾燥地處，木材貴重。產我

國西南至甘肅南部。

柏木　C. funebris 小極枝下垂。球果小球形，暗褐色；果柄細長而常彎曲，有八果鱗；每果鱗表面有卵狀小凸起，內有種子3—5顆。產長江流域。

建柏屬　Fokienia

福建柏　F. Hodginsii（建柏）常綠喬木；小枝扁平。葉均爲鱗片狀；每三枚成一節，各節相連成枝，表面綠色，背面具有白邊。球果翌年成熟　每果鱗有種子二顆。產福建，浙江，廣西等省。

滇柏　F. Kawaii 枝無毛，葉四列相互疊合。產雲南一帶。

水松　Glyptostrobus pensilis 落葉小喬木。葉兩種。雄花生於短枝尖端，聚生有短柄；雌花在側枝頂端。球果倒卵形，長約半寸，每果鱗有種子二顆，先端有翅。產廣東，福建等省。

圓柏屬　Juniperus

圓柏　J. Chinensis（刺柏；紅心柏；真珠柏）喬木。葉有鱗片狀與刺狀兩種，表面爲凸形，有兩條白色氣孔線，背面綠色，交互對生，或三葉輪生。果實球形，熟爲紫黑色；種子2—3顆，褐色有光澤。產黃河及長江流域。

塔柏　J. chinensis var. pyramidalis

龍柏　J. chinensis var. kaizuca

偃柏　J. chinensis var. Sargentii

杜松　J. rigida 灌木或喬木。葉線狀鑿形，表面有深槽，背面龍骨狀。果實翌年成熟。產河北山東、山西、東北等地。材能耐水濕。

香清　J. squamata 灌木；枝長下垂。葉三者爲一輪。果實橢圓形；種子一顆。產陝西、湖北、四川、雲南。

新疆圓柏　J. Sabina 產新疆。

天山圓柏　J. semiglobosa 產天山及新疆南部。

刺松　J. formosana（山杉；矮柏木）小枝下垂，三稜，青紅

褐色。葉針狀，表面有白色線爲綠色中肋隔離。果實核果狀，橙紅色或赤褐色，翌年成熟；球形或卵形，種子三顆。產黃河流域及長江流域。

方香柏 J. saltuaria 樹皮肉桂色，或灰褐色，爲片狀剝落；小枝有四稜。葉淡綠色，鱗片狀，三角狀卵形。種子一顆，長一分。產西南區諸省。

蒙古圓柏 J. zoidamanis 小枝細弱密立，葉鱗片狀，先端略尖，灰綠色有線，球果黃紅色；種子有溝紋，鱗片狀。產蒙古，青海。

瓔珞柏 J. communis 歐亞及北美三洲均有之。

甘肅圓柏 J. kansuensis 甘肅。

曲枝柏 J. recurva 喜馬拉耶山東部以達西部，西藏至雲南西北部。

鉛筆柏 J. virginiana 原產美國。

西藏圓柏 J. tibetica 西藏東部，甘肅，青海。

油杉屬 Keteleeria

鐵堅杉 K. Davidiana 常綠喬木。葉線形，背面蒼綠色無葉枕。球果綠色圓筒形，有時常達六七寸；果鱗先端狹，邊緣頂端通常有細密鋸齒。產西南山區。

油杉 K. Fortunei 葉線形，兩面白粉。果鱗近於圓形，邊緣略有鋸齒，先端稍內曲。產華南沿海各省，北至浙江南部。

落葉松屬 Larix

落葉松 L. Gmelini （黃花松）落葉喬木。葉針形簇生短枝上，球果卵形長七八分；果鱗永存二十或多，上緣略有波狀鋸齒。產東北華北諸地。

華北落葉松 L. Gmelini var. Principis—Ruprechtii 短枝上之芽，帶赤褐色，且多鮮黃色之長毛。葉扁平或表面爲圓形。球果長一寸以上；鱗截狀；苞鱗較果鱗爲短；果鱗上緣，略有波狀鋸齒。建築材

用。產華北。

紅杉 L. Potaninii 樹皮灰褐色；枝微下垂幼枝灰色，稍有短柔毛。葉扁平於兩側有一到二條氣孔線。球果長1-15寸；果鱗圓形。產西南及陝甘諸地。

西伯利亞落葉松 L. sibirica 小枝淡黃色；芽褐色。葉扁平。球果卵形果鱗全緣背有細線條及絨毛。產內蒙東北。

肖楠屬 Libocedrus 常綠喬木，有香氣。葉小而爲鱗狀，密接疊。花長楕形，有雄蕊6—20本。球果直立或垂下，先端尖；果鱗4—6長楕圓形。

肖楠 L. formo ana （黃肉樹；黃肉楠）葉小葉片狀。球果直立或下垂，果鱗4—6長橢圓形。雲南，廣東。

水杉 Metasequoia glyptostroboides 落葉喬木。葉對生，線狀扁平。球果有長柄；果鱗對生。產川，鄂邊境。

雲杉屬 Picea

雲杉 P. a perata 喬木，樹皮灰褐色，薄片剝落；小枝，黃色或橙色。葉四稜邊有白色線紋，長3—5.5厘。球果下垂或斜生，圓柱形，長三二寸，爲栗褐色；果鱗於種子脫後，仍固着，先端全緣。產西南及西北高山。

垂枝雲杉 P. brachytyla 喬木；樹皮深裂。葉扁平梳齒狀排列，長3—4分，邊緣微向上拱，表面有顯明白粉；且無中肋，背面深綠色有稜 球果長2—4寸；果鱗全緣。材質甚佳。分佈於川西，康東及雲南西部高山。

魚鱗松 P. jezoen i 喬木；小枝平滑無毛，黃褐色；葉枕凸出。葉扁平，先端尖，表面有白粉，中肋稍隆起。球果下垂，果鱗邊緣微有鋸齒。產東北鴨綠江流域，向北至鄂霍次克海岸。

麗江雲杉 P. likiangen i 喬木；枝水平伸展，小枝灰黃色。葉扁稜形。球果圓柱形，長1—2寸許，棕褐色；果

鱗邊緣呈波浪形，而微有鋸齒。分佈於滇西康東高山。

沙松 P. obovata 小枝灰黃色，有短柔毛。葉四稜。球果成熟前爲紫色，長二寸左右。產於東北。

紫果雲杉 P. purpurea 喬木；小枝橙黃色，密生短柔毛。葉扁稜形，球果小，長一寸半左右，深紫色，果鱗質軟，彼此不密合，邊緣有小鋸齒，分佈北自甘肅洮河，經岷江上游，西康，東部至雲南西部，

新疆雲杉 P. shrenkiana（雲嶺杉）喬木小枝褐色有短柔毛。葉細長，在一寸左右。球果長通常在一寸半以上。產新疆天山及阿爾泰山。

小果雲杉 P. Wil onii

青杆 P. neoveitchii 湖北東北部而至陝西，山西甘肅一帶。

西康雲杉 P. sikangen i 喬木。葉稍扁平，表面白色線二條，背面白色不明。球果成熟後仍留樹上，紫黑色，篦狀苞鱗與菱狀卵形之果鱗密生。產西康康定。

落羽松 Taxodium distichum 喬木。葉互生，二列狀，線狀披針形，背面有二氣孔線。花雌雄同株；雄花圓錐花叢；雌花散生。球果球狀或倒卵狀；種子具三翅。

日本金松 Sciadopitys verticillata 常綠喬木；枝細短爲水平開展。葉有二種：形小爲鱗片狀，散生嫩枝上，及攢簇於枝梢而每二十至三十爲輪生之線狀扁平葉。花雌雄同株。球果；種子卵形，有狹翅。

貝殼杉 Agathis dammara

日本扁柏 Chamaecyparis obtusa

胡柏 Microbiota decussata 圓柏狀喬木，葉對生，形小，鱗片狀。花單性。漿果。產東北。

松屬 Pinus

油松 P. tabulaeformis（短葉松）葉二針一束，粗硬，長1—4寸，基部葉鞘永存。球果多年不脫，鱗背有顯明隆起之鱗臍。分佈黃河流域及東北一帶，或西部高山。

馬尾松 P. Massoniana 常綠喬木。葉二針爲一簇，柔細淡翠，有葉鞘，橫斷面半月形。雄花黃色，雌花紫色頂生。球果長二寸許，每個果鱗內有種子二枚種子有翅。南自台灣兩廣，北及山東。

紅松 P. koraiensis （海松）樹皮赤灰色；小枝上有毛。葉五針一束，長葉鞘，早脫性。球果爲卵狀圓柱形；鱗背三角形，尖端常反卷；種子不具有翅。分佈松花江鴨綠江流域。

華山松 P. Armandi （果松）小枝無毛。葉五針一束，細柔，斷面爲三角形。果鱗通常不反曲；種子有脊狀邊沿，清香可食。產陝西及西部高山。

雲南松 P. yunnanensis 小枝粗，葉三針一束，細長，通常長五六寸。球果多年不脫落。產雲貴一帶及川南康東廣西西部。

白皮松 P. Bungeana（白骨松）樹皮乳白色，成鱗片剝落。葉三針一束，基部葉鞘，早行脫落。球果卵形長 $1\frac{1}{2}$—2寸。分佈黃河流域諸省，及鄂西山地。

赤松 P. densiflora 樹皮橙赤色，薄鱗片狀。葉二針一束，長2—3寸，幼果背鱗均具有尖刺。球果成熟爲濃黃褐色。

黑松 P. Thunbergii 葉二針一束，剛强深綠色，芽長，白色；芽鱗互疊狀而先端分離，球果卵形，鱗背扁平，具有扁小而常有刺之鱗臍。日本原產，華東沿海造林用。

海南松 P. Fenzeliana（粵松）小枝紅褐色無毛。葉五針一束，葉鞘早落。球果狹卵形，果有短柄；鱗匙狀，鱗臍凹下於鱗背頂端；種子有翅。產海南五指山。

西康松 P. densata 葉二針或三針爲一束。果鱗背面突出。產川康高山。

喬松 P. excelsa 五針一束，細長而下垂有細鋸齒。球果細圓筒狀，長四寸以上；種子有翅。產西藏南部雲南西部及喜馬拉雅山南麓。

黃山松 Pinus hwangshanensis 葉兩針一束，長1—3寸。果成

熟後，留存枝上可達四年。東南諸省八百公尺以上高山有之。

島松　P. insularis 產雲南西南。

金錢松　Pseudolarix amabilis 落葉喬木；小枝有長短椏之分，長者無毛，而具葉枕，短者為棒樹狀，而有環紋密生。葉線狀，表面全部凸起，背面為中肋突起，上有兩氣孔線，在長枝上為螺旋狀着生，短枝上每15—30枚成星狀簇生。果鱗廣卵形，先端缺隙，與種子一齊脫落。產長江流域山區。為世界著名庭園樹。

黃杉屬　Pseudotsuga 常綠大喬木。葉線形，螺旋狀着生。果垂下；果鱗永存；苞鱗先端三裂，其在球果兩端者為線狀披針形，不分裂。

黃杉　P. sinensis 幼枝有棕色柔毛。葉長三公分。球果大約六公分。雲南，台灣。

台灣黃杉　P. Wilsoniana 台灣。

洋松　P.taxifolia美國。

台灣杉　Taiwania cryptomerioides 常綠大喬木。葉為鱗片狀，以至針狀。球果橢圓形，長約半寸；種子長，具寬翅上下有缺口。原產台灣，雲南福建均有分佈。

鐵杉屬　Tsuga

鐵杉　T. chinensis 喬木；幼枝黃灰色有毛。葉線形，具短柄，生葉枕上，葉端微凹；幼葉背面有兩白線，老則表背面均呈綠色。球果具短柄；果鱗頂端向內彎曲供建築用。產川、康、湖北等處。

貴州鐵杉　T. longibracteata 芽卵形，褐色有光澤。葉先端尖銳或鈍，兩面具氣孔線。球果直立，卵形以至圓筒形長橢圓形；苞鱗近於篦形伸出。產貴州、廣東等地。

雲南鐵杉　T. yunnanensis 幼枝赤灰色，有剛毛。葉背面色，葉先端圓或鈍，或稍尖。球果無柄；果鱗頂向外曲。產區同鐵杉而海拔位置稍高。

被子植物部 Angiospermae

禾本科 Gramineae

苦竹屬 Arundinaria 桿常為單株，散生而密 圓形，無溝；筍籜革質。

苦竹 A. densiflora 浙江，江蘇。

青籬竹 A. amabilis 高達四丈。葉長五寸，寬五分，葉柄長一分五厘。花序頂生穗狀。喜生於低地，廣西、廣東。

孝順竹屬 Bambusa 桿圓柱形無縱格，密集叢生。葉片呈羽狀排列。江南產之。

鳳凰竹 B. multiplex （孝順竹）桿叢生，色綠高約一丈餘。產浙江，各地均有栽培

刺竹 Bambusa stenostachys 桿叢生高約五丈。葉 8—12片為一面線形，先端漸尖，基部圓形或截形，邊緣有細毛鋸齒。閩廣台灣一帶。

毛竹屬 Phyllotcashys Phyllostachys

毛竹 P. edulis （孟宗竹；江南竹；南竹）桿中大，圓柱形；高達六七丈。葉6—12公分長，0.8—2 公分寬，表面深綠色，下面油綠色，兩側有細齒。筍籜表面密生白毛；筍可食。產長江以南低山地區。

淡竹 P. puberula 桿高約二三丈；平滑無毛，表面綠色，籜廣闊而形大，帶綠褐色，無斑點。筍美味可食。產浙江、江蘇、安徽、湖北、四川等省。

剛竹 P. reticulata （光竹；台竹）桿高者三四丈，平滑無毛，綠色，籜革質無色，有暗色斑點，頂端有鬚毛。產江浙一帶。筍初出土時，色稍紅而有斑紋，可食，因名『鬼角竹』。

紫竹 P. nigra 莖高二丈多，初為青綠色後轉變為紫黑色，葉很薄邊緣有細齒，三到六對平行葉脈。浙江、江蘇、安徽、湖北、福建等省。

桂竹 P. Makinoi 產台灣。

水竹 P. congesta 江南一帶。
孟宗竹 P. pubescens 產台灣。
慈竹屬 Sinocalamus 桿密生；籜宿存或遲落，每節分枝多枚。
慈竹 S. affinis
四方竹 Chimonobambusa quadrangularis 桿下方上圓，表面生有皮孔狀細粒，產江南諸省。
箬竹 Sasa chartacea 桿高四五尺。產江南一帶。
麻竹 Dendrocalamus latiflorus廣東、福建東及台灣。

棡棕科 Palmae

檳榔 Areca catechu（檳榔子）幹通直，圓筒形，有環紋。狀複葉，長4—6尺，果實長橢圓形，橙紅色有芳香。廣東。

籐屬 Calamus

黃籐 C. margaritae（白籐）莖蔓性細長，有節。葉在莖叢生，羽狀全裂，小葉每二片或一片互生，主脈平行橫脈微細；總葉柄背面有銳利逆刺，花雌雄異株，黃色，有惡臭。爲編籐工重要原料。產廣東、香港、台等地。

麒麟血籐 C. draco 廣東有之。
椰子 Cocos nucifera 兩廣及海南有栽培。
蒲葵 Livistona chinensis 常綠喬木，單幹直立。葉簇生端，向外開展，全形如掌，葉中有橫互細脈，連綴大脈之間。栽培閩廣一帶。
棕竹 Rhapis humilis 常綠木本，往往叢生狀。葉似棕櫚形小裂片二十片。原產中國。
山檳榔 Pinanga baviensis 樹形與椰檳屬相似；桿高達六至九尺果橢圓形。產海南。
桄榔 Arenga saccharifera 常綠喬木，羽狀複葉叢生桿端，葉數多，邊有小齒牙。肉穗花數梗，花梗被以佛燄苞

產廣東、廣西等省。

酒椰子 Caryota mitis 桿叢生狀，高七尺至三丈五。重出羽狀複葉；小葉基部斜楔形，頂緣偏斜咬切狀。產海南、廣東。

棘椰 Phoenix Hanceana 常綠小喬木。葉爲羽狀複葉，小葉全緣狹長，先端尖；總柄下部小葉刺狀。花雌雄異株。果實球狀。產海南、香港、台灣。

棕櫚 Trachycarpus excelsa （椶櫚；栟櫚；棕樹）常綠喬木，桿圓柱形。葉全形如掌，有長柄，葉片有皺摺而分裂，爲三十以至六十狹長裂片。

百合科 Liliaceae

朱蕉 Cordyline terminalis 廣東。

菝葜屬 S. milax 落葉或常綠木本或草本蔓莖狀植物；莖通常有刺。葉在下方者爲鱗片狀.上方者爲全緣或疏裂.葉脈3—9；托葉末端爲長卷鬚。花雌雄異株。果實爲小形漿果；種子一至數顆。

地茯苓籐 S. microphylla 湖北及四川省。

菝葜 S. china 江蘇、浙江、江西、湖北、四川、山東、福建、廣東、廣西等省，朝鮮日本亦產之。

麻黃科 Casuarinaceae

木麻黃 Casuarina equisetifolia 常綠大喬木；於枝先端出多有小枝；小枝有6—8稜角，似木賊類植物，具圓筒狀之節，各節有6—8鞘齒，營葉之作用。花單性，雌雄同株；雄花爲頂生穗狀花；雌花腋生。果實爲球果，每果實具有小翅。本種於海岸砂地或溯濕地均能生長，爲熱帶海岸砂防造林最適當樹種。我國閩粵兩省均有之。

金粟蘭科 Chloranthaceae

金粟蘭 Chloranthus spicatus 常綠灌木。葉對生單葉，質厚，橢圓形，邊緣有鈍鋸齒。穗狀花序。果實球形。

廣東及福建省盛栽培。

楊柳科 Salicaceae

楊屬 Populus

毛白楊 P. tomentosa (大葉楊) 嫩葉密生，有綿狀毛稍帶赤色，葉不分裂爲三角形，基部爲圓形，具有兩腺，背面密生白絨毛。產黃河流域各省，南達華東區。

山楊 P. tremula var. Davidiana (明楊) 枝上皮孔顯明；葉芽帶粘質，通常有四鱗片，其邊沿有細微毛。葉大小形狀頗多變異、大略爲三角形。可製家具及火柴桿之用。產湖北、四川、陝西、河南、河北及山東諸省山區。

南京白楊 P. Simonii (青楊；小葉楊；明楊) 枝葉光滑，皮孔顯明；葉芽無毛稍帶粘液。葉形及大小時有變異，背面青白色，罕爲白色。產西北、華北、東北及長江中下游等地。

青楊 P. cathayana (楊樹；小葉楊) 芽帶紫色而有粘質。葉卵形或狹卵形，邊沿有腺質，鈍齒密生，但在基部則全緣，或有疏齒。產華北、內蒙古、東北各地。

遼楊 P. Maximowiczii 樹皮灰色有深裂。葉長橢圓形葉柄長 1—4 公分。生長力强，產東北。

大葉楊 P. lasiocarpa 鄂西及川東一帶。

椅楊 P. Wilsonii 湖北，四川。

椴楊 P. hopeiensis (河北楊) 芽不帶粘質；小枝平滑而無毛，幼枝黃褐色。當開葉時，兩面脉上均疏生有短柔毛，後至平滑無毛，背面青白色。葉柄與葉同長。苞裂片邊緣有長白色。產華北。

苦楊 P. laurifolia 小枝有角稜，先端處有短柔毛，成長後爲灰黃色芽細長直立。葉味苦，長枝之葉卵狀披針形以至披針形，葉柄短，有短柔毛，短枝之葉橢圓形，以至橢圓狀卵形；葉柄粗長。可供燃料及製木箱等用。

華北及西北諸省。

美國白楊 P. pyramidalis （黑楊；美國小葉白楊）原產於歐亞之間。

響葉楊 P. adenopoda 落葉喬木；幹端直。葉卵狀圓形，大小不等，基部圓形或心臟形，有兩腺，花雌雄異株，雌花雄花各獨生於苞腋，集合爲葇荑花序。產長江中下游。木材適各種用途。

銀白楊 P. alba 幼葉時密生白色絨毛，俟後表面毛漸脫落，葉背及葉柄仍密生有銀白色絨毛，長枝上之葉通常爲掌狀三到五淺裂。木材爲火柴桿等用。分佈於長江沿岸及以北各省。

加拿大白楊 P. canadensis（外國楊；美國大葉白楊）葉爲三角形，或三角狀卵形，邊緣爲鈍齒；葉柄甚長，帶紅色可爲造紙原料，及火柴桿之用。我國華東，華北用爲行道樹者甚多，

胡楊 P. euphratica （胡桐；水桐）嫩枝有細毛，滿一年後脫落，灰黃色或黃褐色；芽以兩鱗片合成，鱗片邊沿有毛，葉形變異特甚，在子苗幼樹或萌條上，狹長如柳，爲全緣；在老樹之枝上，爲廣卵形，菱狀，或心臟形，邊沿有牙齒。雄蕊八至十二本。蒴果披針形，有三瓣，有短柄。分佈西北，及內蒙、綏遠河套等乾燥或沙區。

西伯利亞楊 P. uaveolens 枝密生，開展性；嫩枝上有毛散生，短枝皮部皺褶，先端有葉簇生；葉芽青褐色，無粘液；葉橢圓狀卵形，底部不具密腺；葉柄有溝。產西部及東北各省。

滇楊 P. yunnanensis 小枝有角稜；芽有粘液。蒴果近無柄。產雲南。

川楊 P. szechuanica 大喬木；嫩條有角稜；葉芽有粘液。葉緣有腺齒牙。產川西，西康一帶。

柳屬 Salix

水柳 S. babylonica (垂柳; 垂楊柳) 落葉喬木; 小枝細垂, 褐綠色, 無毛。葉互生, 線狀披針形, 兩面均平滑 毛; 柄短, 有白色細軟毛。花雌雄異株; 雄花序穗狀; 腺狀花盤。產長江以南及華北各省。

旱柳 S. matsudana (紅皮柳; 左公柳) 葉披針形, 基部 形或銳形, 表面綠色有光澤, 背面帶白色。產黃河 域, 及華北東北各省。

杞柳 S. purpurea, var. multinervis (白箕柳) 叢生灌 狀。葉多對生, 狹橢圓形, 先端鈍。花呈暗紫綠色, 條編織用。產長江以北各省及河南河北。

紫柳 S. Wilsonii 枝上聳, 嫩枝初有微細絨毛, 後即脫落 褐色, 稍有光澤。葉爲長橢圓形, 或披針形, 表面 毛, 背面帶白色; 側脈約十二對, 邊緣有細齒, 柄有 細毛。產長江中下游。

河柳 S. glandulosa 我國中部。

皂柳 S. Wallichiana 浙江, 湖北, 河南, 陝西, 四川, 雲南等省

黃花兒柳 S. caprea 樹皮暗灰色, 有縱走之裂溝, 葉廣橢 形, 邊全緣, 或有不規則之齒。花柔荑花序幾 柄。河北, 陝西, 遼東。

紅皮柳 S. purpurea 河南, 江蘇北部, 及遼東等處。

淸鋼柳 S. viminalis 東北及朝鮮。

筐柳 S. cheilophila 河北, 山西, 蒙古及四川西部。

毛柳 S. amygdalina 山東, 河北, 四川等省。

楊梅科 Myricaceae

楊梅 Myrica rubra 喬木。葉常綠互生, 單生不分裂, 倒 狀長橢圓形, 或倒披針形, 兩面均平滑無毛。果實核 球形; 外果皮暗紅色; 內果皮堅硬。花雌雄異株; 雄 序圓柱形黃紅色, 雄花具一苞; 雄蕊五六本雌花序爲 狀長橢圓形。產於長江南部。

胡桃科 Juglandaceae

山核桃屬 Carya

山核桃 C. cathayensis （山蟹）落葉喬木幼枝上覆以橘黃色鱗片；樹皮灰白色，光滑。葉爲羽狀複葉，小葉五至七枚。果實倒卵狀有四稜；外果皮全部密生黃鱗毛。產江南諸省。

長核桃 C. pecan （美國山核桃）

黃杞 Engelhardtia chrysolepis （黃櫸）葉爲羽狀複葉；小葉六至十枚。花單性；雄花爲圓錐狀葇荑花序；雌花爲穗狀花序；總苞三裂。果實球形，革質，藏有一堅果。產江南西南等省山地。

胡桃屬 Juglans

胡桃 J. regia （核桃）喬木。葉互生，奇數羽狀複葉；小葉五至九枚，全緣，或有粗淺鋸齒，表面濃綠色有光澤，背面蒼白色。花與葉同時開放，雄花序葇荑狀，雌花序穗狀。果十月成熟。木材細緻，爲國防用材。全國於各暖帶各省均有栽培。

野核桃 J. cathayensis 灌木狀小喬木。葉互生，奇數羽狀複葉小葉九至十七枚，邊緣爲細鋸齒，表面疏生有毛，背面毛較密。果實七至九顆，卵形而上尖，爲穗狀下垂。產湖北，江蘇，雲南，四川等地。

胡桃楸 J. mandshurica 喬木；幼枝有腺質細柔毛。小葉背面有細柔毛，在中肋及葉軸上有腺質短柔毛材長大堅重。產東北，河北，河南等地。

核桃 J. dentioulata 新疆阿爾泰山。

化香樹 Platycarya strobilacea 葉互生，奇數羽狀複葉．小葉六至九對，幼枝小葉柄及背面葉腋上均有絨毛，穗狀花序；雌雄同株；雌花爲鱗果狀，花柱極短，有兩柱頭。果實鱗果狀。產江南邱陵地區。

楓楊屬 Pterocarya

楓楊 P. stenoptera （溪痲柳；溪楊）喬木；枝條之髓心爲片狀；芽有柄。葉羽狀複葉；葉軸上具有狹翅，小葉9-25枚；無柄，背面中肋上有短柔毛。葇荑花序。堅果旁有小翅，翅爲長橢圓形或長橢圓狀披針狀披針形。產江南各省。

青錢柳 P. Paliurus （山痲柳）喬木；幼枝及圓筒葉軸有絨毛及皮屑。葉羽狀複葉小葉七至九枚，對生；葉軸不具狹翅。果實有翅兩翅合生圓如錢。產浙江，湖南，貴州，四川等省山區水邊。

山柳樹 P. hupehensis 喬木，葉皮灰色光滑，老幹有深裂。葉羽狀複葉5—9枚葉軸圓筒狀光滑。果實有半球狀之翅，湖北，河南，以至川西。

水胡桃 P. rhoifolia 山東膠州灣。

樺木科 Betulaceae

榿木屬 Alnus

榿木 A. cremastogyne 落葉喬木；樹皮爲鱗狀，皮層中有澀味；芽有柄。單葉，長倒卵形。雄花葇荑花序，生於前年之枝條上；雌花穗狀。果穗無毛而纖弱；小堅果扁圓狀。喜生於潮濕地方，生長極速。產川西一帶。

赤楊 A. japonica 喬木樹皮淡紫褐色，皮孔橢圓形或圓形，灰白色。葉螺旋狀着生，長橢圓形；葉柄圓，上部有溝，平滑或稍有細毛，花序先葉開放。果穗爲綠色，後爲暗褐色小堅果，兩側有極狹之翅。產地東北及華北各省。

江南榿木 A. trabeculosa 喬木，樹皮灰色；小枝光滑，具皮孔。葉橢圓狀卵形，邊緣有鋸齒，齒具有腺。果穗單生，或二者合生，直立或生於彎曲果柄上；種子扁圓，有一狹翅爲膜質而有黃色光澤。產浙江福建，安徽，湖南，廣東一帶。

毛榿 A. lanata 四川及西康東部。

遼東榿木 A. hirsuta var. sibirica，東北，西伯利亞，及日本北部。

蒙自榿木 A. nepalensis 喬木，葉革質，雄菜荑花序多數細長而懸垂。小堅果有狹而透明之翅。產蒙自，貴州，四川亦有。

樺木屬 Betula

紅樺 B. albo-sinensis （鱗皮樺）樹皮柑紅葉有光澤，薄片剝落，皮孔白色顯著，葉爲卵形，邊緣尖銳鋸齒。菜荑花單生或罕有成對着生於短枝先端者。果穗球果狀；小堅果光滑；種子卵形。產陝西，甘肅，河南，湖北，四川，東北諸省之山地。

堅樺 B. chinensis （小樺木；杵榆）小喬木；樹皮淡灰葉有裂紋，葉中肋及背面基部，多有絨毛；葉柄疏生有毛。果苞披針形；小堅果具有狹翅。產華北東北等省。

棘皮樺 B. davurica （千層樺）喬木樹皮粗鬆褐紫色成小片剝落；小枝有腺，果穗有柄，果苞基部楔形，上部裂爲三片；小堅果具狹翅，產華北東北各省。

碩樺 B. castata （鱸脚樺）芽有粘質。葉卵形或卵狀長橢圓形，兩面略有細毛，背面脈腋間簇生有毛。果穗無柄，直立；果翅寬，當果身四分之一。產河北及東北。

樺木 B. japonica （白樺；紅皮樺；江樺，樺皮樹）樹皮由數多薄紙層合成，葉白如雪。葉在長枝上互生，在短枝上則兩葉聚生一處，雄花序着生於枝端，萼三裂；雌花序在雄花序之下。小堅果有翅而善於飛散。產華北及東北等省。

白樺 B. japonica var. mandshurica 樹皮銀白色。葉背面全無毛。產東北河北。

毛樺 B. pubescens 新疆。

西南樺木 B. alnoides 產雲南及四川。

狹翅樺 B. Fargesii 枝條灰褐色，具溝紋。葉具短柄，葉背面沿脈處密生有細毛；葉柄有短柔毛。小堅果具狹翅

其寬約當果實四分之一。產湖北，四川，雲南等省。

遼東樺 B. Schmidtii 喬木樹皮暗黑色為長方形六片裂。葉側脈七至十對，邊緣有細重鋸齒，葉柄具細毛。產東北。

光皮樺 B. luminifera （樺角；紅樺樹）樹皮堅牢而平滑，不為層狀剝落。產江南山區。

高山樺 B. Delavayi 直立灌木或小喬木。葉側脈九至十三對，卵圓形或長橢圓形邊緣有尖銳單鋸齒或近似之重鋸齒而略有缺刻。產甘肅，雲南，四川之高山。

香樺 B. insignis 葉具長柄，近革質，卵狀披針形，而稍歪斜。果翅極狹，球果球形或粗肥橢圓形。產湖北，四川，西康，

千金榆屬 Carpinus

千金榆 C. cordata （穗子榆；金絲榆）喬木；樹皮黃褐色，為菱形淺裂，初生幼枝與葉柄有毛老枝灰色，皮孔明顯；枝髓多角形。單葉二列互生，橢圓形，有細尖重鋸齒，表背兩面脈上均有毛；葉柄有微細毛。花雌雄同株；雄者葇荑狀；雌者穗狀。果穗為密集覆瓦狀之膜質果苞合成。產湖北，河南，陝西，及東北各省。

雲南鵝耳櫪 C. Monbeigiana 雲南。

崖刷子樹 C. seemeniana 湖北，四川，雲南。

角櫪木 C. polyneura 湖北，四川。

千筋榆 C. Fargesii 小枝平滑無毛，密生皮孔。葉長橢圓形，薄紙質，邊緣先端為單鋸齒，餘則為重鋸齒。果柄長而細，有短柔毛。堅果褐色有直紋8-10條，具有細毛及腺點。產山西，河南，四川，湖北，浙江，貴州等省。

見風乾 C. Turczaninowii （千金榆；鵝耳櫪）小喬木；樹皮灰色有淺裂縫；芽紅色。葉質薄。果苞不密接，紙質，內邊基部具顯明之裂片。產東北，河北，山東，河南，陝西，江蘇，貴州，湖北，四川等省。

毛屬　Corylus

榛　C. heterophylla（榛子；山反栗）小喬木；樹皮帶灰褐色有光澤。葉互生，圓形或廣橢圓形，邊緣有尖銳複鋸齒；側脈七八對。雌雄同株，雄花桊荑花序；雌花頭狀。種子其形如栗，淡白色，包於總苞內。產河北，東北。

山白果　C. chinensis 湖北，四川，雲南。

刺榛　C. tibetica 小喬木；枝平滑褐色，氣孔顯著。葉闊卵形或[illegible]卵形，背面有絲毛。果實堅果外爲有刺之總苞形成之外殼。陝西，甘肅，湖北，四川，雲南等省。

穗子榆屬　Ostrya

穗子榆　O. japonica（苗榆）喬木。葉橢圓形或卵狀橢圓形，葉在長枝上二列互生，邊沿有尖銳重鋸齒，表背兩面均疏生有細毛；葉柄多毛。花雌雄同株；雄花桊荑花序；雌花穗狀；苞暗綠色而厚，背面及沿邊多細毛；雄蕊多數，花柱短，柱頭二裂，多細毛。產四川，湖北，河南。

[illegible]榆　O. liana 河北東陵。

虎榛子屬　Ostryopsis

虎榛子　O. Davidiana 灌木。[illegible]枝有短柔毛葉廣卵形，邊沿爲重鋸齒，僅葉背脈上生有柔毛。花雌雄同株；雄花穗狀花序；雌花亦穗狀花序。果實生於枝之末端，8—12顆密集爲一卵狀或球形之果穗。產華北及西北等省。

殼斗科　Fagaceae

板栗屬　Castanea

板栗　C. mollissima 喬木有時成灌木狀小枝有短毛。葉橢圓形，邊沿有粗鋸齒；葉柄上有長短兩種之毛，葉背面不具鱗片狀之腺。堅果每刺苞內有二三顆，果實大。產中國本部各省。

錐栗 C. Henryi （甜櫧）喬木；幼枝平滑。葉排成兩列，披針形，邊緣有鋸齒，質薄而細緻，平滑無毛。雄花序穗狀堅果，每刺苞僅含有種子一顆，底圓而頂端尖，其形如圓錐。木材堅實耐久。產浙江，江西，湖北，四川，貴州，廣東，廣西等省。

茅栗 C. Seguinii （野栗子）灌木或小喬木；幼枝生有短柔毛。葉爲長橢圓形，葉背綠色而具有鱗片狀之線，果實小。產黃河中游及長江以南各省低山地區。

苦櫧屬 Castanopsis

甜櫧 C. caudata 常綠喬木；枝平滑，密生有皮孔。葉卵狀橢圓形，平滑厚革質，側脉 10—12 對。雄花序直立穗狀；雌花序較短穗狀，果穗粗大，密生有皮孔，有數個至十餘個總苞攢簇其上，苞外具短刺針。木材堅韌耐久產江南山區。

米櫧 C. Cuspidata （甜栲）樹皮帶黃深黑色。葉爲二列互生，全緣，背面灰褐色，花有特種香氣。果實似苦櫧而小，產東南沿海各省。木材堅韌，可爲棟樑，櫓腕及避火防風之用樹，皮多含鞣質。

南嶺栲樹 C. Fordii 樹皮光滑，灰白色；小枝有黑色絨毛。葉倒披針形，表面平滑無毛，背面有褐銹之絨毛。果穗短而粗，簇生，有果實三至四顆；總苞四瓣裂。產廣東，福建，浙江等省。

海南栲樹 C. formosana 常綠小喬木。葉卵狀長橢圓形，稍帶革質，背面灰白色，有短柔毛，表平面滑。堅果先端凸起，被有絨毛。產廣東海南島及台灣。

栲樹 C. hystrix 小枝灰暗色，而密生有白色微細皮孔。葉革質，長橢圓形，表面光滑，背面密生有黃褐色，或赤褐色短絨毛，側脈約15對。果實甘美可食。產長江以南山陵地區。材質可爲樑柱；樹皮含鞣酸。

苦櫧 C. sclerophylla 葉橢圓形革質，表背兩面均無毛。果實扁球形，其初閉於總苞內；苞鱗不作針刺狀。產長江以

南山區，爲建築、機械、圓板之良材。

鈎栗　C. tibetana （大葉錐栗)樹皮暗灰色，爲細片狀剝落。葉革質而厚，長橢圓形，長五六寸，表面平滑無毛，背面密生有鱗片狀黃褐色絨毛，側脈十二對。果實單生，或數個叢生於斜立果穗上，似栗子而小，有刺。產浙江，福建，廣東，湖南，貴州等省。

錐木　C. hainanensis 常綠喬木。葉匙形，邊緣疏生鈍齒，厚革質。果單一，頂生。產海南。

高山栲樹　C. Dalavayi 喬木，葉倒卵形以至卵形。產四川，雲南。

閩粵栲樹　C. fissa 福建及廣東西江。

浙江栲樹　C. incana 浙江省。

峨嵋栲樹　C. platyacantha 四川峨嵋山，雲南，貴州，湖南等省。

絲栗樹　C. Fargesii 湖北，四川，雲南及安徽南部。

水青岡屬　Fagus

水青岡　F. longipetiolata 喬木；樹皮灰色，平滑；小枝無毛。葉互生卵形至卵狀長橢圓形，背面灰藍色，而密生有短柔毛，直達鋸齒先端。雄花序頭狀；雌花二朵聚生；總苞外表之附屬物爲鑿形。產湖南，湖北，四川雲南，及貴州一帶。

米心樹　F. Engleriana 喬木，有時叢生枝平滑。葉卵圓形或橢卵圓形，葉邊沿爲波狀，背面灰藍色，平滑無毛，惟沿側脈有絹絲狀長毛，末抵葉緣卽彎曲。總苞僅於基部有附屬物。產陝西，湖北，四川，雲南，貴州等省。

光葉青岡　F. lucida 湖北西北部及四川東北部。

青岡　F. forruginea var. altaica 西北各省。

石櫟屬　Lithocarpus

石櫟　L. glabra 常綠喬木；小枝灰色，平滑無毛。葉全緣，

厚革質，爲長橢圓形。雄花序穗狀。果實翌年十月成熟，外表暗赤色有光澤；殼斗甚淺，開展爲碟狀。產長江以南各省山區。木材堅緻；果實可食。

綿櫧 L. Henryi （大青岡）小枝灰色，密生點紋與白色之皮孔。葉厚革質，橢圓狀長橢圓形、全緣。堅果球形，爲殼斗所包。產浙江，湖北，湖南、雲南，四川及閩粵等省。

櫧栗樹 L. spicata 小枝具有皮孔。葉橢圓形，披針形；柄平滑無毛。果實成熟則僅基部嵌入殼斗，表面褐色無毛有縱裂；殼斗平展爲碟形。產浙江，安徽，湖南，湖北，四川，雲南等地。

包櫟樹 L. cleistocarpa 湖北，四川連界之一帶山林。

黔粵石櫟 L. Fordiana 廣東，廣西，貴州等省。

麻櫟屬 Querous

麻櫟 Q. acutissima （橡樹；橡椀樹）落葉喬木；一年生之枝密生軟毛。葉螺旋狀互生，長橢圓形，邊緣爲尖銳鋸齒；葉柄圓，密生短柔毛。雄花相集成葇荑花序。殼斗皿狀；堅果球形，栗褐色。產中南部及華北各省。

槲樹 Q. dentata 落葉喬木或灌木；樹皮赭黑色，堅硬。葉倒卵狀楔形，僅背面存有疏毛；柄密生灰色濃毛，基部膨大。殼斗碗形，苞鱗向外反曲延長；堅果圓形，樹皮多含鞣酸作鞣皮用，葉可飼養柞蠶。產湖北，河北，山東，陝西，東北，四川，雲南等省。

遼東柞 Q. liaotungensis （小葉青岡）落葉喬木。葉羽狀分裂，每邊 5—7 裂，全緣；柄光滑。殼斗爲淺碗狀；苞鱗卵形，爲覆瓦狀重疊。產東北，河北，甘肅，河南，四川等省。

柞樹 Q. mongolica （小葉槲樹；蒙古櫟）葉倒卵形，兩面脈上均密生細毛。果穗有堅果1—3顆，殼斗淺碗狀，緣邊薄而外面有覆瓦狀曲鱗，堅果卵形，四角形。產黃河流域及東北等地。

枹樹 Q. serrata （孛落樹；青剛樹；小橡樹；大葉青杠）落葉

喬木；芽有五角稜；枝灰色，皮孔稍隆而明瞭。葉互生，倒卵形，邊緣之鋸齒粗大，齒頭稍向於內方，背面密生有細毛。花雌雄同株。殼斗小而淺；苞鱗短。產華東，河南，西南等省低處。

栓皮櫟 Q. variabilis（軟木櫟）落葉喬木；樹皮之栓皮層，特為發達。葉之形狀及大小似麻櫟，惟其背面雖在老葉亦密生有灰白色星狀毛。產中部及南部各省，皮可製瓶塞。

槲櫟 Q. aliena 落葉喬木；冬芽圓錐形，稍具角稜，鱗片暗褐色。葉長橢圓形，背面密生有微細星狀毛。殼斗淺皿狀，邊緣厚，外有短苞鱗；堅果長橢圓形。產江南山區及秦嶺大巴山一帶。

橿子樹 Q. Baronii 葉邊緣具有刺狀之齒。苞鱗外曲。產秦嶺山麓及岷江河谷地區。

高山櫟 Q. semicarpifolia 常綠喬木或灌木；樹皮暗灰色為長形之鱗片剝落。葉橢圓形，邊沿為刺狀或波狀鋸齒，背面有星狀短柔毛。果實單生或罕有兩者共生一處；殼斗淺，其外之苞鱗疏生而為穗狀。產西南高山。

阿根廷櫟 Q. argentii 常綠。葉長橢形狀，全緣，葉背面有白粉，產雲南。

青栲 Q. myrsinaefolia 常綠喬木。葉披針形至長橢圓披針形，表面光滑背面粉綠色。果實成短穗，包於三分之一光滑之碗殼內。產浙江，安徽，湖北，湖南，四川，廣東，福建，雲南一帶。

白櫟 Q. Fabri 落葉喬木；小枝有溝槽，密生有短毛。葉之邊沿，為波狀。殼斗淺而薄；苞鱗細密。產江蘇，浙江，江西，廣東，福建等省。

青剛櫟 Q. glauca 常綠喬木。葉之上半部或三分之二以上為粗鋸齒，表面深綠色有光澤。花黃綠色。殼斗淺薄，灰褐色；苞鱗作環狀排列，共有八輪層。產長江以南

山區。木材應用甚廣，可作農具。

小葉櫟 Q. Chenii 浙江，安徽。

青櫃 Q. spathulata 四川，湖北。

烏岡櫟 Q. Phillyraeoide 廣東，福建，浙江等省。

蠻青岡 Q. oxyodon 半常綠喬木。殼斗具灰色絨，周圍有鈍齒。產湖北，四川。

榆科 Ulmaceae

糙葉樹屬 Aphananthe

糙葉樹 A. aspera （牛筋樹）落葉喬木。葉互生二列，長卵披針形，邊沿單鋸齒，背面疏生短白毛，側脈 8—11對。花雌雄同株；雄花繖房花序。果實紫黑色，球形內有堅硬種子。產華南等省。

朴屬 Celtis

黑彈樹 C. Bungeana 喬木，樹皮平滑。葉互生卵形或卵狀披針形，基部恒爲全緣。果實小，黑紫色；果核光滑，白色，球形。自東北至長江各省均有分佈。

大葉朴 C. koraiensis （山藏子）葉卵圓形以至闊倒卵形，邊緣有粗鋸齒，背面有時脈上被有短柔毛。果實暗橙色木材可供建築器具用。產東北華北及長江流域。

朴樹 C. sinensis（沙朴；青朴；樸樹）喬木。葉互生二列，基部偏斜；上半部或上端三分之一以上有細鋸齒；葉脈在表面陷下，在背面凸出，有三大肋起自柄頭。果實爲核果，球形，成熟時爲紅褐色。產長江以南各省。

紫彈樹 C. Bionlii 江蘇，江西，湖北，四川等省。

垂珠樹 C. labilis

珊瑚朴 C. julianae 湖北，安徽，浙江，貴州等省。

刺榆屬 Hemiptelea

刺榆 H. Davidii 落葉喬木；小枝通常堅硬而具有棘針。葉橢圓形，邊沿有整齊鋸齒。花兩性與單性共存而同株。果實爲小而偏斜之小堅果，頂部有狹翅。產地浙江，

蘇，江西，華北，東北等省。

榆屬　Ulmus

白榆　U. pumila 冬芽小葉膜質，邊沿爲整齊單鋸齒。翅果倒卵形，三月開花，四月成熟。產長江黃河兩流域及東北新疆等地。

春榆　U. japonica 落葉喬木；冬芽卵狀橢圓形，有褐色鱗片。葉互生二列倒卵橢圓形，或廣橢圓形，邊緣有重鋸齒，及緣毛，背面有軟毛；柄有白色短絨毛。花束狀聚繖花序，濃紫色。翅果扁平倒卵形用於建築器具。產河北，河南，山東，山西諸省。

黃榆　U. macrocarpa （毛榆）葉卵形，粗厚，邊沿粗糙重鋸齒，背面有毛。花五至九朵爲一簇。翅果倒卵形有短細毛，種子居於中央，較他種榆樹爲大，亦稱榆錢，可食產河北，山西等省。製各種器具及供薪炭用。

黑榆　U. Daviliana 中喬木。葉面粗糙。花小。種子在缺隙稍下，其處生短柔毛，產河北。

榔榆　U. parvifolia 落葉喬木；樹皮斑剝；冬芽卵形，暗褐色，皮孔明瞭，葉互生質厚，兩邊爲鈍鋸齒；葉柄稍有毛。花兩性，果實十月成熟。產中國南部及中部各省。

青檀屬　Pteroceltis

青檀　P. Tatarinowii 落葉喬木。葉螺旋狀排列，卵形，緣具單鋸齒，葉基部有三主脈。雌花單生葉腋。果實有圓翅。產河北，山東，河南，陝西，甘肅，江蘇，安徽，四川，貴州。

櫸屬　Zelkova

大葉櫸樹　Z. schneiderians 落葉大喬木。單葉卵形或卵狀橢圓形，羽狀脈，各側脈直達緣邊齒端。花兩性與單性共存。核果，產江蘇、浙江、安徽，湖南、雲南。

白顏樹　Gironniera nitida 常綠喬木。葉革質，全緣，長橢圓

狀卵形，脉羽狀，表面濃綠有光澤，背面中肋具短毛。花雌雄異株。核果球形，紅褐色。

漆榆科 Rhoipteleaceae

漆榆屬 Rhoiptelea

漆榆 R. chiliantha 喬木。葉爲奇數羽狀複葉，互生，小葉7—17枚，邊沿爲小鈍齒。雄花由穗狀花合成爲圓錐花叢，果實小，翅果狀，頂端有裂口，紫色。產我國西南各省。

桑科 Moraceae

波羅蜜屬 Artocarpus

波羅蜜 A. integra 常綠喬木。葉互生橢圓形或倒卵形，全緣，厚革質，背面中肋顯著凸起。花單性雌雄同株。果實爲花托肥大而成之椹果，有短梗，懸垂於幹部大枝上，長一尺至二尺五寸不等，堪食用；種子橢圓形富有油分。可爲家俱建築車輛等用，其心材之鋸屑煮之爲黃色染料。產廣東及海南一帶。

麪包樹 A. communis 原產太平洋群島，台灣及印度有分佈。

構樹 Broussonetia papyrifera（穀樹；楮樹）落葉喬木，有乳液。葉互生或對生，卵形，全緣，或不規則2—5裂，表背面均生有粗毛。雌雄異株。椹果球形，熟時紅色，多漿之外種皮擁種子於其尖端，而向外抽出皮可製紙。黃河流域至兩廣雲貴一帶均有分佈。

鵲腎樹 Streblus asper 灌木或喬木。葉互生，堅硬，橢圓形，卵形或倒卵形，質粗糙，葉脉羽狀，緣有不整齊牙齒。雄頭狀花序球形。產海南。

柘樹 Cudrania tricuspidata（鐵刺針；柘桑）通常灌木，有乳液。樹皮灰褐色；葉形不一，全緣，二裂或三裂；小枝葉柄及頭狀花序均有黃色短柔毛，椹果球形，種子有薄乳胚。產黃河以南，長江流域一帶。葉可飼蠶。

榕樹屬 Ficus

黃葛樹 F. lacor 大喬木，半常綠；托葉脫落而留一環狀葉痕。葉互生平滑無毛而有光澤，邊沿爲波狀鈍齒。花生於中空之花托內。果實球形，肉質包圍於花被內。根常露土上。爲我國之產膠植物，過去有人採漿內含膠量45%，產西南及華南各省。

榕樹 F. retusa（小葉榕），幹多分枝，由幹枝出氣根，下垂及地。葉互生，橢圓形，卵形或倒卵形，厚革質，無毛，全緣。產福建，廣東，浙江南部。

山榕 F. Wightiana 喬木；枝條光滑。葉長橢圓形，葉柄長達二寸。果實單生或二到四簇生於老枝葉下。福建，廣東，台灣。

大葉榕 F. altissima 廣東海南，印度，錫蘭，馬來半島。

印度菩提樹 F. religiosa 東印度。

印度橡皮樹 F. elastica 常綠喬木；樹幹上生有氣根；枝條光滑。葉片甚厚深綠色，主脈二側分生平行的側脈。果實成對，無柄，方形，生於葉腋間。原產東印度，栽培於我國東南西南諸省 。

無花果 F. carica 枝光滑。葉3—5分裂。花托發達成熟時紫色可食。原產地中海沿岸，我國中部各省。

薜荔 F. pumila 攀援灌木。江蘇，浙江，安徽，江西，湖北，福建，廣東，廣西等省。

桑樹 Morus alba 喬木。葉互生，圓形至廣卵形，邊沿疏生單鋸齒。雌花序穗狀。椹果白色淡紅色或紫色。樹皮纖維可供造紙，葉可飼蠶。產江蘇，浙江，安徽，江西，湖北，四川，雲南，廣東，河北等地。

桑寄生科 Loranthaceae

桑寄生 Loranthus Yadoriki 小灌木，全株生有赤褐色細毛。葉近於對生，革質，卵形或橢圓形，全緣。花兩性。果實黃色，廣橢圓形，密佈有細毛。產浙江湖北福建

四川等省。

槲寄生　Viscum album 灌木，枝規則的分爲二叉。葉幾無柄，卵圓形至橢圓形。雌雄異株，花叢生；小蕊花3—5個，大蕊花1—3個。果實漿果。河北，山東，遼東，湖北，四川等省產之。

山龍眼科 Proteaceae

銀花樹　Grevillea robusta 常綠大喬木；小枝帶褐赤色絨毛。羽狀複葉，小葉二十枚，互生長橢圓形，有二至十深裂，背面有絹狀毛。花序總狀，密生，紅色。果實爲蓇葖果，球形；種子周圍有翅。多栽培爲觀賞樹及行道樹。原產澳洲。廣東，福建等省。

連香樹科 Cercidiphyllaceae

連香樹　Cercidiphyllum japonicum 落葉大喬木。葉對生或互生，圓狀心臟形，邊緣有小波狀鋸齒，齒端有一腺體。花單生。蓇葖果。產陝西，四川，雲南等省。

木通科 Lardizabalaceae

木通　Akebia quinata 籐本。葉互生，掌狀複葉，小葉五枚。雌雄同株，腋生總狀花序，紫色。果爲漿果，長橢圓形。蔓莖供藥用。產江蘇，河南，湖北，四川，廣東等省。

小蘗科 Berberidaceae

小蘗屬　Berberis

小蘗　B. Thunbergii（山石榴）多枝灌木；葉芽變成之刺通常不分叉。葉極不整齊，互生，全緣。花單一或2—5朵叢生或爲繖形花序。果實橢圓形，亮紅色。產西北各省。

大黃連　B. chinensis 灌木；枝紫或紅褐色，刺單生或三個。葉倒披針形至橢披針形，表面光綠色，背面灰綠色。花總狀花序。果實橢圓形，漿果（枸棘）。河北，甘肅，新疆，東北。

南天竹　Nandina domestica 直立灌木，莖不分枝光滑。葉橢圓披針形。果實漿果。河北，山東，江蘇，浙江，江西，福建，湖北，貴州等省，

防己科 Menispermaceae

防己　Sinomenium acutum 籐木；小枝平滑無毛，有條紋。葉卵形。花集合爲圓錐花叢。核果扁平，淺藍黑色。產湖北及四川省。

木蘭科 Mognoliaceae

鵝掌楸　Liriodendron chinense （馬褂木）落葉喬木。葉互生全形如馬褂，背青白色，有乳狀突起。花頂生爲杯狀表面白色，裏面黃色。果實圓錐形。爲世界珍貴樹種之一產江西。

木蘭屬　Magnolia

木蘭　M. liliflora （辛夷；木蓮花）大灌木，樹皮爲灰白色；枝有明瞭之皮孔。葉橢圓形，先端及基部狹窄，被面平滑無毛，惟主脈稍凸起。花形大，而綠色之蕚片三枚；花瓣六片，外面紫裏面白，無香氣。原產中國中部。

玉蘭　M. denudata （白玉蘭）喬木；一年生之枝無毛，赤褐色。葉互生爲倒卵形，先端漸尖，基部楔形，全緣。花兩性，頂生先葉開花，白色有香味；蕚片與花瓣相似共爲九片爲著名庭園樹。產長江流域。

厚朴　M. officinalis 落葉喬木；冬芽圓筒狀卵形，先端稍凹，有黃褐色絨毛。葉簇生於枝先端。花與葉同時開放，僧帽狀。果實長橢圓狀卵形。爲中國特產花與果實均可作藥用；產長江南部各部。

光葉玉蘭　M. nitida 常綠灌木或喬木。葉革質。花乳白色，有芳香。種子金紅色有光澤有香氣。產雲南及西藏東南部。

廬山厚朴　M. officinlis var. biloba 江西廬山及浙江天台

山。

木蓮　Manglietia Fordiana 常綠喬木；枝灰褐色，具有葉痕及皮孔。葉厚革質，長橢圓狀披針形，全緣。花爲一佛焰狀苞所托，成熟時，木質紫色。產廣東，福建，浙江，安徽，雲南，貴州等省。

水青樹　Tetracentron sinensis 落葉喬木；樹皮平滑。葉互生，卵形以至橢圓狀卵形，脈掌狀，主脈5—7條，邊沿密生鈍鋸齒。花形小，爲下垂總狀花序，黃色。果實褐色。產湖北，陝西，四川，雲南一帶。

茴香屬　Illicium

大茴香　I. verum （八角茴香）常綠灌木。葉互生，長橢圓形，全緣，平滑無毛，有透明細點。花生於葉腋，具有短梗；呈黃白色。果實爲蓇葖果，集合成輪環，作星芒放射狀而有八角。產廣東，廣西，福建等省。

八角　I. anisatum 常綠小喬木或灌木；樹皮帶紅褐色。葉革質，表面有細微小點。花腋生，呈綠黃白色。果實爲蓇葖果而爲輪環狀集合，形較大茴香稍小。葉及果實有毒。產廣東，台灣，以及日本。

白蘭花　Michelia champaca 喬木或灌木；小枝有毛。葉卵狀披針形，表面有光澤，背面蒼白色。花終年開放不絕。分佈於廣東，廣西，雲南等省。

蠟梅科　Calycanthaceae

蠟梅　Meratia praecox 灌木。葉卵橢圓至卵披針形，有短柄。花黃色有馥香產中國中部。

樟科　Lauraceae

瓊楠屬　Beilschmiedia

瓊楠　B. erythrophloia 喬木；樹皮光滑，灰色，常爲鱗狀剝落，而現出赤色之內皮。葉互生或對生，卵形或長橢圓形，全緣，中肋及側脈，在兩面均隆起。花兩性形小。

實長橢圓形，有一堅硬外皮，產廣東海南島。

椆楠 B. Roxburghiana 產雲南，香港以及印度。

樟屬 Cinnamomum

樟樹 C. Camphora （香樟）常綠喬木。葉互生，略有革質，破裂後，則發香氣，卵狀橢圓形，以至卵形，表背兩面，均平滑無毛，全緣；有三大脈，主脈之腋下，具有腺質凸點。花小形，圓錐花叢。果實漿果球形。產東南各省。

肉桂 C. cassia 喬木。葉爲三出脈，長橢圓形，或近於披針形，被面有短柔毛。圓錐花叢，腋生或頂生，有短柔毛；花小而爲白色。果實豌豆大，邊沿爲鋸齒。產廣東廣西。

油樟 C. inunctum 常綠喬木，幹形肥大；樹皮灰色光滑。葉互生或略爲對生，羽狀脈或爲類似三出脈。花雌雄異株。果實上宿存之花被爲漏斗形。產四川西部。

天竺桂 C. pedunculatum （山桂皮）樹皮赭黑色，有香氣。葉互生，略爲革質，長橢圓形或橢圓形，全緣，兩面均平滑無毛。漿果球形，外果皮成熟後爲暗紫色，邊爲全緣。產長江以南山區。

錫蘭肉桂 C. zeylanicum 印度，安南及廣東。

桂皮 C. argenteum 四川西部。

猴樟 C. hupehanum 湖南及湖北西部。

山胡椒屬 Lindera

山胡椒 L. glauca （油金楠；野胡椒；假死柴）落葉灌木。葉互生，闊橢圓形，或倒卵形，全緣僅背面密生白毛，入冬枯而不落。花雄雌異株；不具花瓣，雄花具雄蕊九本，排成三列。種子球形。產中部各省。

香葉樹 L. communis （楠木；千斤樹）常綠小喬木。葉散生，厚革質，通常爲披針形，側脉5—7對，在表面陷下，在背面浮上。繖形花序，腋生。產湖北，四川，及

廣東諸省。

山橿　L. reflexa （大葉山橿；米珠）喬木或灌木；小枝被白色而呈紫色。葉散生，膜質，圓卵形，或略爲心臟形，花黃色，繖形花序。產江西，廣東，湖南浙江等省。

黑殼楠　L. megaphylla 湖北及四川。

釣樟　L. umbellata 中國中部及日本。

木薑子屬　Litsea 喬木。葉互生或叢生於枝端，膜質，三葉脈花雌雄異株，繖形，束狀聚繖花序，或圓狀聚繖花序；雄花之完全花蕊6—8本，雌花之退化雄蕊四本或六本。果實爲漿果，其基部具宿存之萼爲盤狀。

豺皮樟　L. chinensis 小喬木；幼枝初有粗毛密生，後漸脫落。葉倒卵狀長橢圓形，中肋及八對之側脈略浮起尤以背面爲著。果實球形，黑色。廣東，福建，浙江，安徽，江蘇，四川，江西等省。

木薑子　L. pungens 湖北，四川，湖南，浙江等省。

黃肉楠　Actinodaphne reticulata 灌木或小喬木，芽有灰色毛。葉輪生，表面綠色。漿果卵形。產四川及雲省。

楨楠屬　Machilus

大葉楠　M. ichangensis 喬木；枝細長，暗赤色無毛。葉互全緣膜質，長橢圓形狀披針形或披針形，側脈12—對。花兩性，圓錐花叢；萼六全裂。漿果球形，先微有突起，色黑而有光澤。產廣東，福建，浙江，北等地，木材爲貴重家具用材。

紅楠　M. Thunbergii 常綠喬木。葉互生，革質，背面平滑圓錐花叢，兩性；萼六深裂。漿果球形，成熟爲暗色。產廣東，浙江，以至江西，湖北，四川等地，頗普通。

楨楠　M. Bournei 常綠；枝細長，暗紫色。葉互生披針形葉背面稍有短細毛。產鄂西，川西。

潤楠　M. microcarpa 四川及湖北。

建楠 M. oreophila 福建省。

鉋花楠 M. pauhoi 浙江南部，以及福建廣東等省。

雅楠屬 Phoebe

山楠 P. chinensis 常綠喬木；小枝無毛。葉披針形，革質，表背均爲綠色。聚繖狀圓錐花叢，頂生，花形小；雄蕊九本，第一二輪花絲不具腺體，第三輪花絲具二腺體，第四輪爲退化雄蕊。核果球形；花被宿存，產四川湖南。

雅楠 P. nanmu 葉革質，闊披針形或倒卵形，表面光滑，背面有灰色或褐色短柔毛。漿果卵形；果梗有柔毛，末端膨大。產雲南，四川。

白楠 P. neurantha (圓葉楠；黃楠) 常綠喬木；小枝有粗毛，並有長軟毛混生，漸次變爲平滑。葉革質，狹披針形。花綠色內外均有毛，花序爲聚繖狀。漿果卵形。產湖北，四川，雲南，江西廬山一帶。

紫楠 P. Sheareri 浙江，安徽，江西及江蘇南部。

竹葉楠 P. Faberi 湖北及四川。

檫樹 Sassafras tzumu (梓樹) 樹皮爲黃綠色有光澤。葉大如掌，葉脈三，由基部齊出。爲總狀花序。果實形狀如樟，藍黑色而帶有白臘狀粉末，果梗紅色。產江南山區。

虎耳草科 Sxifragaceae

太平花 Philadelphus pekinensis 灌木；樹皮栗褐色。葉長橢圓狀卵形，邊緣疎生有小鋸齒，兩面平滑無毛。花乳白色 稍有芳香，爲總狀花序。原產四川青城，現移種河北等地。

老鼠刺 Itea chinensis 灌木，光滑或幼枝與總狀花序稍有毛。葉卵形以至卵橢圓形。花白色。廣東福建，台灣，以至琉球印度。

溲疏屬 Deutzia 落葉，或罕有常綠灌木；小枝空虛，通常具有褐色而爲剝落狀之樹皮。葉對生，邊緣鋸齒狀。花爲

圓錐花叢或聚繖花序；有時水紅色或帶紫色。蒴果3-5瓣裂，具有多數細小之種子。產東北華北等地。

溲疏 D. scabra 浙江、江西，安徽，山東，四川，湖南及南京等處。

蔓茶藨 Ribes fasciculatum 灌木。葉圓形。花杯形，黃色。果實漿果。山東，江蘇，浙江，江西等省。以及於日本，朝鮮。

金縷梅科 Hamamelidaceae

阿丁楓屬 Altingia

阿丁楓 A. Chinensis 常綠喬木。葉邊沿爲腺質鋸齒。花爲一大苞所包被。果球形粗糙；種子多，下部成熟者有翅，上部者無翅。廣東，廣西。

金縷梅 Hamamelis mollis 小喬木。葉圓倒卵形，或近於心臟形，邊緣爲波狀齒牙，表面有短柔毛，背面有黃色淺毛。花兩性，數花腋生於短梗爲叢生狀，花瓣狹長如線，呈金黃色。蒴果，爲宿存之蕚包被三分之一。產江西兩湖。

楓樹 Liquidambar formosana（路路通；雞楓樹）落葉大喬木。葉互生，多有三裂片，葉緣有小齒牙。花單性，雌雄同株；雄花簇生排列成總狀；雌花頭狀花序。果實爲集合果，球形，有刺。產長江以南各省及台灣。

水絲梨 Sycopsis sinensis 湖北，四川，浙江，安徽等省。

白克木 Bucklandia papulnea 廣西，雲南。

檵花 Loropetalum chinense（紙末花）小喬木或灌木，枝及花序，密生有星狀短柔毛。葉互生，全緣，長橢圓形，兩面有星狀毛。花頭狀花序。蒴果，木質，卵形；種子狹卵圓形，種皮黑色，有光澤。產長江以南。

海桐科 Pittosporaceae

海桐 Pittosporum tobira 大灌木。葉互生，厚革質，倒卵形，平滑無毛，邊沿外旋狀。花爲頂生繖形花序，有芬

香，白色或綠帶色。果實卵狀，有角稜，密生有短毛。產江蘇，福建廣東等省。

杜仲科 Eucommiaceae

杜仲 Eucommia ulmoides 喬木；枝有片狀髓心；芽爲卵狀鱗片，約六枚。葉互生，長橢圓形，邊沿有鋸齒，葉背面上有毛。花雌雄異株；花被缺口；雄花具4—10枚線狀之蘂。果實有刺皮部葉片及果實，均含有白色彈性之絲，作硬橡膠之原料。產湖北，四川，貴州等省。

法國梧桐科 Platanaceae

法國梧桐屬 Platanus 落葉喬木；表皮光滑而多剝落。葉互生，具托葉，掌狀分裂，形亦因生長位置而有不同，近葉柄則凹入而爲心臟形。花整正，單性，雌雄同株，爲球形之頭狀花。果實爲小堅果；種子含有少量胚乳。

法國梧桐 P. orientalis 喬木；樹幹白綠色，成片剝落，葉5—7分裂。果實爲小堅果，有長柄下垂原產歐洲，我培爲庭園及馬路樹木。

薔薇科 Rosaceae

木瓜屬 Chaenomeles

木瓜 C. sinensis（鐵蹄梨）落葉小喬木；樹皮爲片狀剝落後痕跡鮮明。葉橢圓狀卵形。花萼片五片；花瓣五；花柱五；子房五室。果實長橢圓形，深黃色，木質。產山東，浙江，湖北等省。

貼梗海棠 C. lagenaria 灌木。葉卵形至長橢圓形。果實仁果，球形至卵圓形，黃綠色。產於中國各地。

山楂屬 Crataegus

野山楂 C. cuneata（山裹紅）多枝灌木，有細刺。葉互生葉闊倒卵形，以至倒卵狀長橢圓形。果實紅色或黃色，球形或梨狀。產河南，江蘇，江西，浙江，湖北，貴

州，福建等省。

山楂 C.pinnatifida （山楂果；山楂扣）小喬木；枝光滑，細刺短或無。葉廣卵形，托葉大，花繖房花序，有柔毛。產河北，河南，山東東北各省。

枇杷 Eriobotrya japonica （盧橘）常綠喬木。葉厚革質，倒卵形長橢圓形，背面有絨毛而呈銹色。花白色頂生，圓錐花叢。果實之形狀不一，果梗上有銹色絨毛；種子三四顆。產長江流域以南各省。

蘋果屬 Malus

花紅 M.asiatic （林檎）小喬木。葉卵形或卵圓形，邊沿有細銳鋸齒；葉柄線形。花淡紅色，繖形總狀；萼有絨毛。果實近於圓形，黃色或紅色。產我長江及黃河流域一帶。

山荆子 M.baccata 喬木。葉卵圓形至長橢圓形，有葉柄。花白色；花萼光滑，脫落。果實仁果，黃或紅色。東北以至黃河流域一帶。

海棠果 M.prunifolia 河北省。

西洋蘋果 M.pumila 山東東北栽培極廣。

石楠屬 Photinia

光葉石楠 P.glabra 常綠喬木。葉螺旋狀互生，嫩葉及將落時，均呈紅色，倒披針狀長橢圓形以至橢圓狀長橢圓形，邊緣有小鋸齒。花爲繖房狀圓錐花叢。果實球形，紅色，先端有萼宿存；種子卵形扁壓狀。產長江以南各省。

石楠 P. serrulata （千年紅；扇骨木；石眼樹）常綠灌木或小喬木。葉革質。花序繖房狀，無毛。果實球狀。產福建，兩湖，雲貴，四川等省，庭園樹。

櫻屬 Prunus喬木或灌木；冬芽具數多覆瓦狀排列之鱗片。葉互生，有鋸齒，有托葉。花兩性；萼片花瓣均爲五；雄蕊多數；雌蕊一本。果實爲核果；一種子。本屬多

培果樹。

梅桃　P. tomentosa 河北，山東，遼東，遼西，河南，陝西，甘肅，江蘇，雲南等省。

稠梨　P. Padus 河北，遼東，遼西等省。

杏　P. armeniaca 亞細亞西部。

山毛桃　P. Davidiana 陝西，山西，河南，河北等省。

梅　P. mume 中國本部各省。

桃　P. persica 原產中國，自此分布於全世界。

櫻桃　P. pseudocerasus 爲中國各地栽培的櫻桃。

李　P. salicina 產中國各地。

櫻花　P.serruulata（山櫻桃；福島櫻）長江流域，日本及朝鮮。

郁李　P.japonica 江蘇，浙江，湖北，福建，廣東，山東，河南，山西，遼東，遼西等省。

梨屬　pyrus 落葉喬；枝常具刺。葉全緣或邊沿有鋸齒。花柱離生；花序繖形總狀。果實爲梨果，富有石細胞。

棠梨　P.betulifolia（土梨；杜梨）長江及黃河流域各省。

白梨　P.Bretschneideri（罐梨；稚梨；秋白梨）山東，河北，山西等省。

杜梨　P.phaeocarpa 北部各省。

沙梨　P. erotina（淡水梨；雪梨；黃章梨）長江流域一帶，而南至兩廣。

豆梨　P.Calleryana 河南，江西，浙江，湖南，湖北，及廣東一帶。

薔薇屬　Rosa 落葉或常綠灌木。葉互生，大多爲奇數羽狀複葉。具有花托，花單生，或爲繖房狀花序；萼片及花瓣均爲五枚；雌雄蕊多數包於花托內，花托成熟時爲內質及漿果狀。

野薔薇　R.multiflora 產華中，華北各省。

月季　R.chinen i 中國各地多栽培之。

玫瑰　R.rugosa 遼東，遼西，山東等省。

棣棠花 Kerria japonica 江蘇，浙江，江西，湖南，湖北，川，廣東，雲南，河南等省。

懸鈎子屬 Rubus 灌木或半灌木，莖直立或匍匐，常多刺葉互生或為羽狀，或為掌狀複葉。花多為兩性，色，為總狀花序，或圓錐花序，或單生；萼五深裂罕為三至七深裂，裂片永存；雄蕊多數，紅色至紫色的小核果，合成為球果。

懸鈎子 R. palmatus 產浙江。

木莓 R. hupehensis 產湖北。

珍珠梅屬 Spiraea 落葉灌木；枝叢生而細，分枝多。單葉生，通常有鋸齒或淺裂，無柄。花通常為兩性小花，為近於繖形花序狀的總狀花序，亦有繖房花或圓錐花叢；雄蕊15—60枚，生於花盤及萼片間；雌蕊五本離生。蓇葖果，有數顆長橢圓狀小子。

笑靨花 S. prunifolia 山東，江蘇，浙江，江西，湖南，建，廣東，台灣等省。

麻葉繡球 S. cantoniensis 廣東，福建，日本亦有。

珍珠梅 S. salicifolia 河北，山東。

花楸樹屬 Sorbus 落葉喬木或灌木；芽具有覆瓦狀鱗片。互生，單葉或奇數羽狀複葉，具有托葉。花白色為頂生複繖房花序。果實2—5室之梨果，通常小如豌豆；果皮及果柄均有顯著皮孔。

鋪地蜈蚣 Cotoneaster microphylla 常綠矮灌木。葉互生綠，倒卵形。花單生，罕有二至三朵；雄蕊紫色果實球形。

豆科 Leguminosae

相思樹 Acacia confusa （台灣相思）常綠喬木；樹皮內部色。葉狹長披針狀互生，兩面濃綠色有光澤，革質葉脈五條而明瞭。花金黃色；穗狀花序。果實為狹小莢果，中具種子7—8顆，形小扁平，深褐色有

澤。產福建，廣東及海南等地。材可爲農具。

孔雀豆　Adenanthera pavonina （紅荳；相思樹；紅木。）喬木，樹皮爲細鱗狀剝落。葉重出羽狀，羽片 3—4 對，對生或近於對生，小葉 4—9 對，互生有柄。花兩性，總狀花序腋生於頂葉；雄蕊十本；花瓣五片。莢果端尖而彎曲。產於廣東等省。

合歡屬　Albizzia

楹樹　A. chinensis 落葉小喬木。葉重出羽狀複葉，總柄具有腺，羽片六至廿對，小葉廿至四十對，對生無柄。花兩性，球狀花序，單生於短梗，萼片五枚。產華南各省。

合歡　A. julibrissin （絨花樹）落葉喬木；樹皮雖經多年亦不開裂。葉互生，偶數重出羽狀複葉，羽片五至十五對，小葉廿至卅對，小葉晝間開張夜間或酷暑之際則吻合。花序頭狀。莢果扁平，長三寸；種子橢圓形，褐色。產於黃河長江流域各省；皮可供葯用。

山槐　A. kalkora 落葉喬木。重出羽狀複葉，羽片四至六對；小葉十二至十四對。產黃河，長江，珠江流域各省，能耐乾燥及脊薄地。

大葉合歡　A. lebbek 廣東，印度，暹羅，緬甸，以及非洲熱帶並大洋洲等處。

紫穗槐　Amorpha fruticosa 落葉灌木。羽狀複葉。花紫色，小而密生，作穗狀，莢果有刺狀突起，含種子一枚。原產北美，東北華北西北均有栽培。

雲實　Caesalpinia sepiaria （葯王子；鐵場豆。）有刺灌木，枝上密被灰色或褐色短柔毛。葉重出羽狀複葉羽片六至十，有柄，小葉六至九對，長橢圓形。總狀花序，花梗勁直。莢果長橢圓舌狀；種子四至八顆，產中南等地。

紫荆　Cercis chinensis 喬木或大灌木。單葉，全緣，葉近於圓形，先端稍尖，表面平滑而有光澤。花蝶形，簇生於老枝上，紅紫色。莢果圓錐形。產長江流域及以南各

地。

羊蹄甲　Bauhinia variegata 喬木；葉圓形，先端如羊蹄狀有深凹，其寬約全葉三分之一，近於革質。繖房花序，腋生。莢果扁平，果梗及莢端帶刺。產廣東。

黃檀　Dalbergia hupeana 喬木。葉奇數羽狀複葉，小葉7—13枚，倒卵形暗綠色有光澤，具有短柄。花蝶形黃色。莢果帶扁平；種子1—3顆。產長江流域。

紫檀　Pterocarpus santalinus 常綠喬木。葉奇數羽狀複葉，小葉三枚，偶有五枚，頂點微凹，背面密生暗灰色毛。總狀花序。莢果圓形，中央部膨脹翅較狹；原產印度，錫蘭等處，廣東海南亦有產生。

魚籐　Derris uliginosa 籐本。葉由三小葉而成，廣橢圓形近於革質。蝶花聚生成串，淡紅色。莢果橢圓形，扁而薄，兩側上部有刺。廣產東。

鳳凰木　Delonix regia（火樹）落葉喬木。葉爲重出羽狀複葉，具有粗肥葉柄，羽片十至廿對，每羽片有小葉廿至四十對，長橢圓形總狀花序；花不爲蝶形花瓣，鮮紅色有光澤，上部之花瓣有黃色條紋且爲楔形。莢果長四寸八分至一尺六寸，廣東等地栽培爲庭園樹。

凰涎樹　Erythrophloeum Fordii 常綠小喬木。葉互生，重出偶數羽狀複葉，小葉對生或互生，長橢圓形，全緣，兩面無毛。莢果爲撚扭螺旋狀，紅褐色。種子黑色。產長江以南各省。

鐵刀木　Cassia siamea 落葉喬木。葉偶數羽狀複葉，小葉對生。花頂生圓錐花叢而由腋生繖房花序所合成；萼作五深裂，覆瓦狀，花黃色，有芳香。莢果扁平。產雲南，台灣。

皂莢　Gleditsia sinensis 喬木；棘針圓錐形且常分枝，小枝無毛。葉羽狀複葉，小葉八至十六枚，卵形或長橢圓狀卵形，邊沿有小鈍鋸齒。花序總狀，花單性與兩性共存一株、莢果直生而不旋轉。產黃河以南各省。

肥皂莢 Gymnocladus chinesnis. 喬木；小枝上有短柔毛。重出羽狀複葉。小葉二十至二十四枚，全緣；葉柄及葉背均有毛。花兩性或單性；花序總狀，有毛，白色或紫色。莢果扁平褐色；種子二至四顆，黑色莢果可入葯。產長江中下游。

木藍屬 Indigofera

馬棘 I. pseudotinctoria 灌木。葉卵狀長橢圓形。花總狀花序。果實莢果，河北，江蘇,浙江,江西，湖北，四川，雲南，廣東等省以及日本。

胡枝子屬 Lespedeza 落葉小灌木，複葉具三小葉，花腋生總狀花序，莢果表面爲網狀：種子一顆不開裂。

胡枝子 L. bicolor 河北，遼東，山東，陝西，河南，湖北等省。以及於朝鮮，日本。

銀合歡 Leucaena glauca 落葉小喬木；樹皮淺褐色，而帶有細微灰白之斑點甚多。葉偶數重出羽狀複葉，羽片四至八對，小葉十至二十對。頭狀花腋生，花白色，莢果扁平；含種子15至20顆；種子橢圓形，有光澤。我國廣東產之，爲南方第一期造林不可缺之樹種。

紅豆樹屬 Ormosia

肥莢紅豆 O. Fordiana 喬木；小枝被有鐵銹色細毛。葉爲羽狀複葉,有細微褐毛；小葉5至11枚,有柄,膜質，基部尖銳或鈍形。總狀花序,合成爲頂生圓錐花叢；蝶形花。莢果中有種子1至2枚,成長橢圓形，3至4枚成長橢圓形；種皮紅色。產長江以南各省及海南島。

鄂西紅豆樹 O. hosiei 湖北及四川。

花櫚木 O. Henryi 喬木,嫩枝,葉背及花序均有短絨毛密生。小葉橢圓形或長橢圓形或長橢圓狀披針形，革質。花黃白色。莢果藍黑色。浙江，福建，廣東，雲南均

有之。

洋槐 Robinia pseudoacacia 原產北美，歐洲及非洲南北部。

槐樹屬 Sophora

槐樹 S. japonica （豆槐；白槐；細葉槐）落葉喬木；小綠色，有白色點狀氣孔。葉互生，奇數羽狀複葉。花爲頂生圓錐狀；蝶花白色。莢果，圓柱狀，種子與種間緊縊，全體如數珠狀。產華中華北各省。

白刻針 S. viciifolia （馬蹄針）灌木；枝端常爲棘針狀小葉13至19枚。花藍堇色以至白色。產河北，河南陝西，湖北四川等省。

苦參 S. flavescens 北自河北而南至雲南，貴州均有分佈

黃耆 Astragalus Henryi 灌木。葉奇數羽狀複葉，互生；柄之側，附着斜刺狀之托葉兩片；小葉卵圓形，全緣莖葉均有細柔毛，花淡黃綠色或淡紫色。莢果鐮刀狀黑色而扁平。產湖北省。

紫藤 Wistaria sinensis 籐本灌木。葉奇數羽狀複葉，小葉—13，卵狀長圓形總狀花序，花紫色果實莢果。山東河南，河北，浙江，江蘇，湖北，四川，廣東等省。

芸香科 Rutaceae

柑橘屬 Citrus 常綠灌木或喬木常具有棘針。葉互生，革有半透明油胞點；葉柄上方有箭葉。花白色或淡色。有香氣，腋生或簇生，小繖狀花序，花瓣4至片，雄蕊20—60本。柑果，多室，每室內有種子1至8顆。

橘 C. deliciosa 福建，浙江，江西，廣東，湖南，湖北，四川，雲南，貴州均產之。

柚 C. grandis 廣西，福建，浙江。

柑 C. nobilis 廣東，福建，浙江等省。

甜橙 C. sinensis 廣東新會。

香圓 C. grandis var. shangyuan 產長江一帶。

檸檬 C. limonia 廣東新會。

金橘 C. microcarpa 產長江流域及廣東等省。

枸櫞 C. medica 產廣東，廣西，福建，浙江，湖南，湖北。

佛手柑 C. medica var. sarcodactylis 廣東，福建，江蘇，浙江等省。

金柑 Fortunella crassifolia 產浙江。

吳茱萸屬 Evodia

臭辣子 E. Danielii 小喬木。葉對生，複葉；小葉7至11枚，邊沿爲細小鋸齒。花單性，繖房花序。蒴果；種子橢圓形，褐色或黑色。產華北及東北。

吳茱萸 E. officinalis 浙江，江西，湖北，安徽，四川，雲南等省。

黃蘗 Phellodendron amurense 喬木；幹部內皮鮮黃色，帶有苦味。葉互生奇數羽狀複葉，小葉3至5對，全緣，葉部油點不顯著，開裂後有臭氣。花單性，雌雄異株，花序頂生爲複總狀。果實球形，藍黑色，有特別香氣及苦味；核三顆爲扁壓狀。產河北及東北各省。

枸橘 Poncirus trifoliata （鐵籬，枳殼）北迄山東，南至廣東。

花椒 Zanthoxylum simulans 灌木或小喬木；刺粗肥。葉互生奇數羽狀複葉，小葉7至11枚，邊沿爲細鋸齒，中肋背面有刺。花爲無梗之繖房花序或爲短圓錐花叢。果實帶紅色，果實葯用及香料。

樗樹科 Simarubaceae

臭椿 Ailanthus altissima （樗樹）喬木。葉互生爲奇數羽狀複葉；小葉13至25枚或多至41枚，披針狀，邊沿稍爲波狀，基部有二大鋸齒，表背兩面均有腺。花序總狀，果實有翅，初紅褐色。產黃河以南各省，爲鹹性土中之 主

要樹種。

苦樹 Picrasma quassioides (苦楝樹) 落葉喬木；樹皮平滑有苦味。葉互生，奇數羽狀複葉，有小葉11—13枚。花雌雄異株，爲複總狀花序，腋生，小花簇生。核果；熟爲藍綠色，產華北之河北，河南，山東及長江流域。皮爲葯用。

鴉胆子 Brucea javanica 產廣東，福建，雲南，台灣，印度，南洋群島，澳洲。

橄欖科 Burseraceae

橄欖屬 Canarium

橄欖 C. album 常綠喬木。葉互生，奇數羽狀複葉，通常有小葉11至15枚，革質，長橢圓狀披針形，全緣。花白色，腋生總狀花序，花瓣三片，雄蕊六本。核果橢形，初時黃綠色，後變黃白色。產閩，粤，川等省。果實可食供葯用。

烏欖 C. pimela 小葉15至21枚，對生，基部歪斜。兩性花或單性花與兩性花共存，頂生或腋生。核果紫黑色。廣東海南爲行道樹。

楝科 Meliaceae

香椿 Cedrela sinensis 落葉喬木。葉痕圓大而留有五個維束。葉互生，偶數，罕爲奇數，單出羽狀複葉，八九小葉，葉柄紅色。花序頂生，爲複總狀。果實爲木質，果五室；種子多數扁平長翅，產中國北部及中部各省爲家具良材，嫩芽可食。

楝樹 Melia Azedarach 喬木。葉互生，二出或三出奇數羽複葉，小葉卵形或披針形，葉柄大而圓，基部肥大。及葉於五月下旬同時開放，花序爲複總序。果實核果內果皮木質，由六室合成；每室藏一種子。產中國中及南部各省；種子供葯用。

樫木 Dysoxylum procerum 產雲南省。

桃花心木　Swietenia mahogoni 常綠喬木；樹皮赤色，鱗片狀。葉爲偶數羽狀複葉，革質，全緣。花帶白色。蒴果卵形，種子連翅。中國南部亦有栽植。

大戟科 Euphorbiaceae

油桐屬　Aleurites

桐油樹　A. Fordii (三年桐)落葉喬木。葉不分裂，綠色有光澤，卵狀心臟形，全緣，葉柄上有杯狀腺，腺無柄。聚繖花序；花多數，大而美麗，白色而有黃紅斑點。果實如蘋果，含種子3至5顆。栽培江南各省。

木油樹　A. montana （千年桐）葉互生，全緣，3—5裂，，其分裂較三年桐爲深，葉之基部有二杯狀腺，腺具柄。花單性，罕爲兩性，頂生繖房花序或總狀花序。核果。產兩廣，福建，江西，湖南，四川，及浙江南部；種子榨油。

日本油桐　A. cordata 日本。

石栗　A. moluccana 原產馬來及檀香山群島，我國廣東及福建兩省。

瘋風樹　Jatropha curcas 原產美洲熱帶，我國廣東，四川，雲南等省亦有分佈。

重陽木　Bischofia trifoliata 常綠喬木。葉互生，掌狀複葉，三小葉，小葉橢圓形，邊沿波狀，革質。花綠色，爲圓錐花叢。果實漿果狀，藍黑色；種子黑褐色而有光澤，直裂。產中國南部。爲建築及行道樹用。

巴豆　Croton tiglium （巴仁）常綠小喬木。葉卵狀，邊沿有鋸齒。花單性，雌雄同株；蕚五分裂，花瓣與蕚同數。蒴果爲白色，卵形，爲小乾果；種子三顆，白色。產華南及西南。果實作葯用。

虎皮楠　Daphniphyllum glaucescens 常綠小喬木。葉互生，在枝端爲叢生狀長橢圓形，或長倒卵形，革質，表面平滑有光澤，花雌雄異株，總狀花序，腋生。果實核

果，油質，橢圓形。產浙江，湖北，湖南，廣東帶。

橡皮樹　Hevea brasiliensis（三葉樹膠，巴西橡膠）大喬葉互生，小葉三枚，全緣，小葉長橢圓形，先端尖。花單性，雌雄同株，腋生圓錐花叢，不具花雄蕊十本二列，子房三室。蒴果有三瓣，種子有及斑點。產廣東，海南，乳汁爲製橡膠原料。

野桐　Mallotus tenuifolius 灌木或小喬木。葉互生，三圓形，表面有二腺，背面有腺狀斑點。花序總狀，不分叉。蒴果有刺。產浙江，湖北，四川等省。

烏桕　Sapium sebiferum 落葉喬木。葉互生，紙質，菱狀卵全緣，先端爲短尾狀。花爲頂生穗狀花之總狀花序性有苞，不具花瓣。果實蒴果，外被白臘層，三室室種子一顆。產長江及珠江流域，取蠟搾油製燭。

漆樹科 Anacardiaceae

黃連木　Pistacia chinensis（楷木，黃鸝頭。）落葉喬木互生，奇數羽狀複葉，小葉11至13枚，披針形或披針形，全緣。花小，雌雄異株；雄花總狀花序花圓錐花叢。核果初爲紅色，次變紫藍色。嫩芽食；果實榨油木材可作細工材。產地甚廣。

漆樹屬　Rhus

漆樹　R. vernicifllua（山漆）落葉喬木，含乳液；枝上爲心臟形。葉螺旋狀互生，奇數羽狀複葉，小葉4對，全緣。圓錐花叢，生於葉腋，花小密生，綠色果扁平腎臟形，平滑有光澤及條紋。產長江流域肅，陝西等省，可採漆液。

青麩楊　R. Potaninii（烏倍子）喬木。小葉7至9枚，圓狀披針形。圓錐花叢，有細微毛，花白色。果紅色有毛，密生下垂。產河南，江西，浙江，湖四川，陝西等省。作觀賞用。

鹽膚木 R. semialata（五倍子）枝上有三角形葉痕。奇數羽狀複葉；總葉軸兩側有3至6對箭葉，小葉3至6對，除基部外，邊沿有波狀鈍齒，表面有疏毛，背面密生絨毛。圓錐花叢，出自枝梢。核果扁圓形。產地甚廣。副產五倍子作染料。

野漆樹 R. sylvestris 中部各省及日本，朝鮮。

酸棗 Spondias axillaris（酸醋樹）落葉喬木。葉互生，奇數羽狀複葉，小葉7至19枚，對生，全緣。花單性與兩性共存，雄花及雌花細小，聚合爲圓錐花叢，腋生，兩性花爲腋生總狀花序。核果堅硬卵形或倒卵形，近先端有四眼點。產江南及華南。

檬果 Mangifera indica 常綠大喬木。產廣東，福建。

黃楊科 Buxaceae

黃楊 Buxus microphylla var; sinica 常綠灌木，或小喬木。葉對生，革質，全緣，但頂端有隙，披針形或卵形。花單性，雌雄同株，爲腋生穗狀花序，黃色有惡臭；雌花多存於花序上部。蒴果球形，黑色。產中國中部。

冬青科 Aquifoliaceae

冬青屬 Ilex

冬青 I. purpurea, var Oldhami（紅冬青；油葉樹）喬木。葉狹卵圓形，有葉柄。果實漿果狀核果，長橢圓形。

枸骨 I. cornuta（貓兒刺；八角刺）常綠喬木。葉硬革質，先端有三刺，尖硬而等大，基部各邊，亦有同樣之刺1至2（老大樹上其基部圓形）。花及果實有梗，腋生於上年之枝上，通常成叢。果實球形，艷紅色。產河南及長江流域。皮及枝可爲藥用；亦作庭園樹。

聖誕樹 I. Aquifolium 產中國南部各省。

衛矛科 Celastraceae

衛矛屬 Evonymus

衞矛 E. alata （鬼箭羽）落葉灌木；小枝具闊而爲硬皮質直翅。葉橢圓形或倒卵形，邊沿鋸齒細銳。花黃色，常以三之數合爲聚繖花序。果實以一至三個之莢狀體合成，紫色。產中部，北部各省，枝幹可爲藥用。

絲棉木 E. Bungeana 灌木或小喬木。葉橢圓狀長橢圓形，以至披針狀長橢圓形，先端尖，中肋有粗柔毛。花通常7至15朶，合成爲聚繖花序。果實四裂。產長江以南各省。

大葉黃楊 E. japonica 常綠灌木或小喬木；小枝略爲四稜形。葉倒卵形以至狹橢圓形，邊緣有鈍齒。花綠白色，每五至十二朶合成聚繖花序。果實球形，淡紅色；假種皮橘紅色。產中國北部及中部。

南蛇籐 Celastrus articulata （蔓性落霜紅）籐本。產黃河以南各省。

省沽油科 Staphyleaceae

省沽油 Staphylea bumalda 產於浙江，湖北等省。

野鴉椿 Euscaphis japonica 產江蘇，浙江，江西，湖北，湖南，四川，貴州，福建等省。

銀鵲樹 Tapiscia sinensis 喬木。葉互生，奇數羽狀複葉，小葉卵形，邊緣有銳利鋸齒。圓錐花叢，花有芳香。果實卵形，黑色。產湖北，四川、雲南等省。

無患子科 Sapindaceae

龍眼 Euphoria longana （桂圓）常綠喬木。葉互生，偶數羽狀複葉，橢圓形至卵形，全緣。花單性與兩性共存，黃色有短柔毛。果實，球形，種皮白色肉質，可食，種子黑色。福建，廣東，四川。

欒樹屬 Koelreuteria 12

欒樹 K. paniculata 喬木。葉羽狀複葉，或有時一部分爲二出羽狀複葉，小葉7至15枚，卵形或卵狀長橢圓形，

邊沿爲鈍鋸齒，粗大而不規則。花黃色，萼大，圓錐花叢。果實長橢圓狀卵形。葉可作染料及藥用，亦作庭園樹。產河北、甘肅、江蘇等省。

複羽葉欒樹　K. bipinnata 喬木；小枝灰色有短柔毛。葉爲重出羽狀複葉，小葉9-15，長橢圓狀卵形。花淡黃色，頂生圓錐花叢。果實爲膨大蒴果。產湖北湖南，雲南，貴州，浙江等地。

荔枝　Litchi chineneis 喬木。葉偶數羽狀複葉，小葉2—8對。花爲頂生圓錐花叢，萼爲四至五齒裂，果實球形，熟時變赤色。廣東、福建兩省。

無患子　Sapindus mukorossi（木患子；油患子）落葉喬木。葉螺旋狀互生，偶數羽狀複葉；小葉5至8對，互生，或橢圓狀長橢圓形，全緣，薄革質。圓錐花叢，出於枝端。核果扁球形，成熟後帶黃綠色，內有堅核，爲紫黑色。外果皮含有油，爲肥皂之用。產長江流域各省，而南至閩廣。

文冠果　Xanthoceras sorbifolia 落葉喬木或灌木，葉互生奇數羽狀複葉。花爲總狀花序，果實爲胞背裂開三果瓣蒴果。河北，山東，山西，陝西，河南，遼東等省。

槭樹科　Aceraceae

槭屬　Acer

三角楓　A. Buergerianum（鷄楓樹）小喬木。葉互生三裂，有三脈自基部發出，裂片三角狀，全緣或略有不規則鋸齒，葉柄與葉片等長，葉膜質或紙質。花小，圓錐花叢。翅果兩翅平行或相接近，小堅果。產江、浙、湘、鄂、皖、魯、滇等省。

茶條　A. ginnala（青桑頭）葉不分裂，或有時爲三裂，葉緣缺刻狀鋸齒，基部具顯明三條主脈。花雄性與兩性共存而同株，圓錐花叢。翅果平滑，翅赤色，產東北以至長江一帶。

飛蛾樹　A. oblongum（飛蛾；楠鷄；火樹）葉長橢圓形，

亦有時爲長卵形，全緣。圓錐花叢，頂生，果穗有翅果5至7，產華中及華南山地及台灣。

五脚樹　Acer truncatum 喬木。葉爲掌狀五裂片，葉基部爲截形。花繖房狀頂生。產河北，河南，山西，山東等省。

五角楓　A. pictum 喬木。葉交互對生，圓形，或圓狀腎臟形，五至七淺裂，基部爲心臟形。花序繖房狀出於枝梢。東北及山東省，朝鮮日本亦多有分佈。

鷄爪槭　A. palmatum 喬木。葉交互對生，掌狀七淺裂。花雄性與兩性同存，與葉同時開放。翅果二翅展開160—180°鈍角。江蘇，安徽，江西，浙江，山東等省。

長葉槭　A. laevigatum 湖北，四川，貴州，廣東，福建，廣西等省。

七裂槭　A. flabellatum 湖北，四川，甘肅等省。

關東槭　A. mandshuricum 喬木。掌狀複葉，以三小葉合成；小葉橢圓狀披針形。繖形花序，頂生。果穗上有三翅果。產於遼，吉，松江等省。

繖花槭　A. triflorum 喬木。小葉長橢圓狀卵形以至長橢圓狀披針形，全緣或邊緣有一至三粗牙齒，疏生有毛。果翅直生；展開爲鈍角。產於吉，松，遼東等省，生於海拔三百公尺地區。

山楓香樹　A. Franchetii 喬木。葉掌狀，三裂，如五裂，則最下二裂甚小，邊緣有尖鋸齒疏生。總狀花序垂生於新條下部。果實兩翅平行或爲直角。產湖北，河南，陝西，四川，西康，雲南等省。

白臘槭　A. negundo 產於松，吉，冀等省。

隴秦槭　A. pilosum 產於陝，甘兩省海拔1200公尺地區。

梓葉槭　A. catalpifolium 產於貴，川兩省之海拔 470—9[illegible]公尺之地區。

金錢槭　Dipteronia sinensis 四川，湖北，陝西，河南等省。

七葉樹科　Hippocastanaceae

七葉樹屬　Aesculus

七葉樹　A. chinensis（桫欏樹）喬木。葉具長柄，掌狀複葉，小葉5至7枚，倒卵狀長橢圓形，鋸齒細密。花爲長圓錐花叢，花小爲不整齊五裂；花瓣四片。果實略爲球形。原產黃河流域，陝西、河南、山西、河北、江蘇、浙江、四川等省，爲世界著名庭園樹之一。木材供小細工及造紙用。

猴板栗　A. Wilsonii 產於鄂、川、湘浙等省海拔600—1800公尺山地。

淸風籐科　Sapiaceae

泡花樹　Meliosma cuneifolia（黑果木，龍鬚木）灌木或小喬木。葉倒卵形，邊沿有波狀鋸齒。花黃白色，直立圓錐花叢。果實黑色。產陝、豫、贛、鄂、湘、川、滇等省。

鼠李科　Rhamnaceae

枳椇　Hovenia dulcis（金鈎子；鷄爪梨；拐棗）喬木。葉螺形旋狀着生，廣卵以至廣卵狀橢圓形，邊沿有不整齊小鈍鋸齒，葉脉三出。花爲聚繖花序。果梗肉質，果實近圓形，紫褐色，有三室，含有三種子；果實可食，種子藥用。產地北自河北南達貴州、雲南一帶。

鼠李屬　Rhamnus

鼠李　Rhamnus davurica（臭李子；大頭腦）灌木或小喬木；枝粗大而常有棘針。葉橢圓狀倒卵形，以至長橢圓形，邊緣有鈍鋸齒，表面光滑，葉質堅實。花黃綠色，簇生。果實黑色，略爲球形；種子表面常有狹溝。產地自東北迄至本部各省。材密緻，皮供藥用及染料。

棗屬　Zizyphus

棗　Z. jujuba 灌木或小喬木；具細長棘針。葉長橢圓形，以至卵狀橢圓形，具三主脉，邊沿爲鈍狀細鋸齒，兩面平滑無毛。花黃色聚繖花序，2至3朵簇生於葉腋具短柄。果實

爲核果。分布全國各地爲栽培果樹。木材爲器具及雕刻良材。

棘 Z. spinosus （酸棗）灌木或小喬木；枝上棘針有兩種，一爲纖小而長，其他爲反曲狀，幼枝常排列爲羽狀。果實長圓形，或近於圓形，暗紅色，味酸。產華北各處，爲重要養蜂植物。中南各省亦有之。

馬甲子屬 Paliurus 落葉喬木或灌木。葉互生兩列，基部出三脈，全緣或有鋸齒，花兩性，腋生或頂生繖形花序，子房二至三室。果實木質，圓而扁具環生之翅。

馬甲子 P. ramosissimus 廣東，廣西，江西，福建，四川，湖北，浙江等省。

銅錢樹 P. hemsleyana 湖北，四川，陝西，安徽，江蘇，廣西，雲南等省。

葡萄科 Vitaceae

葡萄 Vitis vinifera 籐本。葉近於圓形，基部心臟形，三至五裂片。圓錐花叢。果實漿果產於細洲各地多栽培。

錦葵科 Malvaceae

木槿屬 Hibiscus

木芙蓉 H. mutabilis （芙蓉花）大灌木；由根叢生。葉大闊卵形而近於圓狀卵形表面有薄毛，被面有黃褐色柔毛。花着生於枝梢頭。果實爲蒴果。山東，遼東，遼西，四川，廣東，雲南等省。

木槿 H. syriacus （木錦）浙江，湖北，四川，福建，廣東，雲南，山東，陝西，遼東等省。

黃槿 H. tiliaceus （萬年春；棝花）灌木或喬木。葉互生，圓形，基部心臟形，全緣或有齒牙，表面平滑無毛，背面灰白色有毛。花頂生或爲腋生，總狀花序，有小苞；萼五分裂；花冠鐘狀；單體雄蕊。果實蒴果，膜質或革質；種子爲球狀，有毛。產廣東省濱海地區，爲防風防

潮林之之適當樹種。

木棉科 Bombacaceae

棉樹　Bombax ceiba 落葉大喬木；莖幹具圓錐形棘形；枝輪生。葉互生，掌狀複葉，小葉5—7枚，長橢圓形，以至長橢圓狀披針形，全緣，平滑無毛。花兩性，紅色；花瓣五片；雄蕊多數，集合爲五束。蒴果五瓣裂；種子隱藏於絹絲狀棉纖維中。產南部兩廣及雲南諸省，纖維短僅可爲棉絮。

椴樹科 Tiliaceae

樹屬　Tilia

椴　T. mandshurica（大葉椴；菩提樹）喬木。單葉互生，爲卵形而圓，具長葉柄，邊沿鋸齒疏生而爲短尖突出，有時全葉爲不明瞭分裂，表面有短柔毛疏生，背面有灰白色絨毛，花梗癒着於苞，苞成花梗之翅，形大如葉狀，此乃本屬特徵，花聚繖花序。果實球形，漸近於基部有五稜，產山東，河北，河南，江蘇，江西以至東北。

樹　T. tuan（家鶴樹；青科椰)喬木。葉爲廣卵形或卵形，通常中部以下爲全緣，表面光滑，背面有白色絨毛。果實略爲球形，表面有腺狀突起。產江蘇，江西，湖北，四川，及貴州等省。

柄椴木　T. laetevirens 小喬木。葉卵形，基部截形而偏斜，葉脈顯明而疏生有絹狀灰色短柔毛，果實近於球形，有五角稜。產河南，陝西，甘肅等省，生長於海拔高650—2500公尺之山地。

穆爾椴樹　T. amurensis 山西，河北，山東，東北各省，海拔900—1200公尺山地。

梧桐科 Sterculiaceae

羅樹　Reevesia sinica 喬木，皮平滑而呈赤紫色。葉革質，長橢圓形或橢圓形，全緣或中部以上有鋸齒疏生，側

脈三至六對，表面有星狀毛疏生，背面有同樣之毛
生。花爲圓錐花叢。果實爲木質，倒卵形，產四川
部及雲南蒙自一帶。

梧桐屬 Firmiana 喬木，具有星狀毛，葉互生不分裂或
裂。花單性，各有退化雄蕊或雌蕊，槪爲整正；萼
形，五裂爲花瓣狀，先端多彼此連結；花瓣缺如；雄
多數。蓇葖果，成熟以前開裂爲膜質。

梧桐 F. simplex （青桐）北自河北南達廣東，雲南，日
亦有分布。

可可樹 Theobroma cacao 原產南美洲，熱帶地方多有栽培

杜英科 Elaeocarpaceae

杜英 Elaeocarpus decipiens （杜鶯）常綠喬木。葉長橢圓
披針形，邊緣有疏生鋸齒。總狀花序；萼披針形；花
楔形。核果，橢圓形，暗紫色。產廣東及台灣；木材
製器具；樹皮可爲染料。

山茶科 Theaceae

柃木 Eurya japonica （鈎茄子樹；漆虎；魚骨）常綠小
木，或灌木。葉爲兩列互生，橢圓形或披針形，邊沿
鈍鋸齒，兩面無毛。花雌雄異株，花小而白；萼片及
瓣，各爲五數；子房三室；花柱三裂，漿果；球形。
長江以南各省，果實作染料；亦有栽培爲籬垣樹者。

木荷屬 Schima

木荷 S. confertiflora（何樹；柯樹）喬木。葉厚，革質，
橢圓狀卵圓形，邊緣有顯明圓鋸齒，無毛而有光澤。
多數，白色，單獨腋生於枝端；萼下有二脫落性之
苞；萼片花瓣皆五片，全形爲馬蹄狀。蒴果球形，以
扁球，木質，五裂；種子腎臟形，周圍有翅。產長江
南各省，木材堅緻，尤宜爲紡紗之錠子。

峨嵋木荷 S. Wallichii 大喬木。葉紙質，橢圓狀長橢圓形

全緣或疏生有鈍齒。花白色有芳香，雄蕊黃色。產雲南及四川省。

山枇花 Gordonia inensis 喬木。葉革質，長橢圓形或倒卵狀橢圓形，表面平滑無毛，背面黃色，邊緣爲鈍鋸齒。花白色，簇生枝端爲總狀。蒴果木質，扁球形，果梗上部肥大，常有角稜。產四川峨嵋縣。

厚皮香 Ternstroemia japonica（珠木樹）喬木。葉聚生於枝梢，全緣，側脉不明。花單生，深黃色，花冠開展。果徑六分，頂端具有宿存花柱，爲萼片及小苞所支持；種子三至四顆，紅色。產江西，湖南，雲南，廣東等省，可作器具材。

茶屬 Thea

大茶 T. drupifera（風吹茶；羊蹄樹）喬木；花芽表面密生有絹毛；枝條有粗毛。葉互生，厚革質，橢圓形，表面有光澤，邊沿小鋸齒。花兩性，單獨頂生。果實四裂，果皮有毛。產廣東，福建，湖南，浙江等省。

油茶 T. oleosa（茶子樹）常綠小喬木。葉互生，卵狀橢圓形，先端尖，邊沿鋸齒狀；葉柄短。花白色。果實似茶實而較大；果皮有細毛。產長江以南各省山區，採收其種實榨油，名曰茶油。

茶 T. sinensis 常綠灌木。花白色有芳香；花瓣通常五片，中南部各省多量栽培，春季採嫩葉以製茶，爲外銷重要物品。

藤黃科Guttiferae

瓊崖海棠樹 Calophyllum inophyllum 常綠喬木。葉對生，全緣，革質，橢圓狀披針形或卵形，表面綠色有光澤，中肋在葉之背面突起，側脉殆與中肋成直角，側脉緻密而平行。花爲腋生總狀花序，有芬香；萼片及花瓣各爲四片；雄蕊多數，純白色。果實核果；可榨油。產海南島。

檉柳科 Tamaricaceae

檉柳 Tamarisc chinensis（觀音柳；三春柳；紅筋條）落葉小喬木，具有纖弱下垂之枝。葉淺藍綠色，披針形如鱗片狀。花粉紅色，總狀花序，亦有爲疏生下垂之圓錐花叢；萼片五枚，卵形，綠色，分裂較深；花瓣五片，紫紅色；雄蕊五本；雌蕊一本。產黃河流域，及江，浙，閩，粵等地。能耐鹹地。

大風子科 Flacourtiaceae

柞木 Xylosma congestum 喬木，有刺或無刺。葉卵形先端漸尖，基部圓，邊沿有鋸齒，長約一寸五分。單性，雌雄異株，總狀花序；花黃色，無花瓣，有香氣。果實黑色；含有種子 2—3 顆。產長江以南各省。

山桐棗 Poliothyrsis sinensis 喬木，幹細長；幼枝有短柔毛。葉卵形，或卵狀長橢圓形，邊緣有齒牙，背面有短柔毛或近於平滑無毛。花綠白色，漸變爲黃色，圓錐花叢。產湖北，四川，貴州，浙江，江蘇等省。

山桐子 Idesia polycarpa 喬木。葉互生，卵圓形或長橢圓形，有長柄。圓錐花叢，花黃綠色，花梗細長。果實漿果。湖南，湖北，四川，雲南諸省。

嘉利樹 Carrierea calycina 喬木。葉互生，長橢圓狀。雌雄異株，圓錐花叢，頂生；萼五裂片；不具花瓣。果實爲橢圓狀蒴果。四川及湖北。

伊桐 Itoa orientalis 喬木；樹皮灰白色。葉對生，長橢圓形。花圓錐花叢，果實蒴果，木質。雲南及四川。

天料木科 Samydaceae

天料木 Homalium fagifolium 中喬木。葉卵形或橢圓形，互生，二縱列，緣爲鈍鋸齒。花腋生圓錐狀花序；萼及花瓣各爲七數。蒴果。產福建及廣東，台灣亦有之。

亦有

瑞香科 Thymelaeaceae

雁皮 Wikstroemia Sikokiana 落葉灌木，全體有絹狀絨毛。葉互生，卵形；具有短葉柄。花黃色，廿朵左右簇生於枝頂，爲頭狀花序；萼爲花冠狀，四裂，其萼之裂片黃色，筒部白色；被有絹狀絨毛；子房亦絹狀絨毛密佈。莖皮纖維，可供製紙原料。

沉香 Aquilaria agallocha 常綠喬木。葉互生，全緣，披針形或倒披針形。花繖形花序。蒴果倒卵形。產海南，台灣。

胡頹子科 Elaeagnaceae

胡頹子 Elaeagnus pungens （半春子；甜棒槌）開展性灌木，通常有棘針。葉橢圓形以至長橢圓形，邊沿波狀而常捲曲，背面初被有銀白色鱗斑，花一至三朵；無花瓣；雄蕊四本，銀白色。果實橢圓形，灰色或鐵銹色。產江蘇，江西，湖北，四川等省。果實根葉均可入藥；且可作保土植物。

沙棘 Hippophae rhamnoides （醋柳）落葉小喬木，小枝灰色而帶有棘針。葉線形或線狀披針形，表背均有銀白色之鱗斑，其後表面變爲平滑。花雌雄異株；總狀花序；雄蕊四本，花小而爲黃色。果實爲球形或卵形桔黃色。產四川、陝西、山西、河北一帶。宜栽爲攔止流沙之用。

桃金孃科 Myrtaceae

按樹屬 Eucalyptus

藍按樹 E. globulus （灰楊柳；白樹；油樹）大喬木；幼枝及葉被有灰白色粉。老樹之葉線狀披針形、鐮形、羽狀葉脈。花大；萼被有帶藍白色蠟粉，闊倒圓錐形，有瘤狀物及肋。蒴果有角。葉有香氣，可製油；木材有耐久性。廣東、福建、四川、雲南等省均有之。

細葉按 E. tereticornis （褐按樹）喬木；樹皮灰色而平滑，爲薄層剝落。葉披針形。花四至八朵，聚合爲繖形花序。果實爲倒卵形或半球形。蒴果不凹陷，瓣裂，突出，緣邊隆起。栽培於南部西南部各省。

大葉按 E. robusta 喬木；樹皮幼時深紅色，長大褐色。葉互生（幼時有對生者）。花繖形花序，小花4-12。果實卵形狀長橢圓形。栽培於廣東，雲南，湖南等省。

蒲桃 Eugenia jambosa 常綠喬木。葉對生，長橢圓狀披針形，全緣，革質，中肋粗。花爲頂生繖房花序；花瓣四片爲匙狀；雄蕊多數；花絲黃白色，花柱與花絲同長。果實漿果，有蕚宿存，卵形或梨形，熟時變爲黃色，內有種子1—2顆。可作行道樹，果可食。產滇粵一帶。

番石榴 Psidium guavara 小喬木或大灌木。葉對生全緣，小葉脈顯明。花白色；花瓣離生；雄蕊多數。漿果可食；種子多數。產雲南、福建、廣東。

野牡丹科 Melastamaceae

野牡丹 Melastoma candidum 常綠灌木，嫩枝及葉生有絨毛。葉對生，在頂端爲叢生卵形，先端鈍，全緣。花帶紫紅色；花瓣五片；雄蕊十本，長短不一。果實壺狀，密生褐色之剛毛。產長江流域各省山地。

紫薇科 Lythraceae

紫薇 Lagerstroemia indica （百日紅；癢癢樹）落葉小喬木；樹皮光滑。葉全緣近於無柄，橢圓形或倒卵形，以至長橢圓形。圓錐花叢，兩性，整正，紅色而艷；花梗有苞。果實爲廣橢圓形。蒴果。產黃河流域及以南各省。觀賞用。

石榴科 Punicaceae

石榴 Punica granatum （安石榴）落葉小喬木；枝先端爲棘狀。葉全緣有短柄，倒卵形，以至長橢圓形，表面有光

澤。花兩性，有紅色；花瓣皺縮狀；蕚紫色。果實球狀，頂有永存之蕚。果皮可作染料，各省都有栽培。

使君子科 Combretaceae

欖仁樹屬 Terminalia

欖仁樹 Terminalia catappa （枇杷樹）落葉大喬木。葉叢生於枝端，葉柄及中肋有毛，倒卵形，全緣，基部有蜜槽一對；葉柄短而粗狀。花數多，單性，腋生穗狀花序；蕚鐘狀五裂。不具花瓣；雄蕊十本二列。核果，橢圓形，果皮富於纖維，內果皮甚硬；種子富有油分。產廣東，海南等地。材質佳良，樹皮含有單寧，可作黑色染料，種仁可榨油。

紅樹科 Rhizophoraceae

紅茄冬 Rhizophora mucronata 台灣，琉球。

紅樹 Bruguiera gymnorhiza 喬木；幹之基部有短氣根。葉厚革質有光澤，橢圓狀披針形。果實肉質，種子一顆。先端有突出大圓錐狀之幼根。產廣東沿海，皮可爲染色鞣皮用。

珙琍科 Nyssaceae

旱蓮 Camptotheca acuminata （喜樹）喬木；幹部聳直。葉互生，全緣，羽狀脈，橢圓卵狀以至長橢圓形。花蕚杯形；花瓣五片，多數相合爲球形。木材輕軟。產江西、湖北、四川及雲南等省。

珙琍 Davidia involucrata 落葉喬木。葉互生，廣卵形，邊緣具漸尖形之鋸齒。頭狀花序，以多數雄花及一朵兩性花組成；兩性花基部具兩大苞。果實略爲球形，皮部肉質，內有堅核乃世界馳名觀賞樹。產四川，湖北，雲南等省。

八角楓科 Alangiaceae

八角楓 Alangium platanifolium 多爲灌木。葉半圓形，至

闊卵形，3—5裂，罕有七裂，全緣之裂片先端爲長橢圓狀或三角狀，掌狀脈。花有芬香1—4朶合或爲聚繖花序；花瓣線形，通常六片而基部彼此粘着。果實卵狀。產湖北、浙江、江西、四川以及東北等省。

四照花科 Cornaceae

四照花屬 Cornus

燈台樹 C. Controversa 落葉喬木。葉螺旋狀互生，攢族於枝梢，廣卵形以至橢圓狀卵形，全緣或爲波狀，羽狀脈。聚繖花序；萼爲筒狀鐘形，邊沿有四齒；花瓣四片，白色；雄蕊四本。核果，球形成熟爲青黑色。木材供建築。

四照花 C. kousa （青皮樹；小八角）葉對生，邊沿有不明瞭之鈍齒，羽狀脈。花黃白色，無梗爲頭狀花序；基部有四苞；花瓣雄蕊均爲四數，核果相聚爲球形集合果。產長江黃河流域各省。

五加科 Araliaceae

五加 Acanthopanax pinosus 落葉灌木，莖及葉均有棘針。掌狀複葉，五小葉合成，小葉質薄而有鋸齒。花序繖形，花形小，花瓣五片。果實球形，黑色。產蘇，浙，鄂，豫，陝，魯，貴，滇。

楤木 Aralia chinensis 灌木罕爲喬木；莖有針刺。葉爲奇數羽狀複葉，有刺，小葉卵形或闊卵形，邊緣稍有鋸齒，背面有短柔毛，無光澤。圓錐花叢，單生有短柔毛。漿果狀核果。皮可治胃病。產浙江、江西、湖北、四川、陝西等省。

刺楸 Kalopanax septemlobus （刺楸樹；刺楓樹；鼓釘刺）落葉喬木；小枝上有多數粗刺。葉大而爲叢狀分裂，裂片5—7，邊緣有鋸齒。複繖形花序，頂生花白色；子房二室，果實爲球形，藍黑色。木材供建築枕木等用；嫩葉可食。長江流域以北各省山野中習見。

杜鵑科 Ericaceae

杜鵑屬 Rhododendroen 常綠或落葉灌木。葉互生，有葉柄，全緣，罕爲細毛狀小鋸齒。花通常爲頂生總狀花序，但外表爲繖形花序，有時單生；萼片通常五深裂；花冠幅狀至鐘狀，或漏斗狀，略欠整正，五裂；雄蕊5至10本。蒴果；種子細小多數，不宜石灰質土壤，常在冷濕氣候下生長，多分佈於高山，西南各省種類最富。

杜鵑 R. inensis 長江及珠江流域各省。

羊躑躅 R. molle 江蘇，浙江，湖北，湖南，河南等省。

烏飯樹屬 Vaccinium 落葉或常綠灌木。葉互生，有短柄，全緣，或有鋸齒。花腋生或頂生，單一或爲總狀花序；萼裂4—5枚；花冠圓筒狀，壺狀或鐘狀，4—5淺裂，或有時爲四深裂；雁蕊8或—10本，藥在頂端開口；子房下位，四至十室。果實爲具有多數種子之漿果。

烏飯樹 Vaccininium bracteatum江蘇，浙江，安徽，江西，湖北，湖南，廣東，台灣等省。印度日本亦有分佈。

柿樹科 Ebenaceae

柿屬 Diospyros

柿 D. kaki 喬木。葉互生，全緣革質，有倒卵形，廣橢圓形；葉柄多絨毛。花黃白色，單性，或兩性共存而同株；萼大而四裂；花冠鐘狀；雄蕊在雄花中有十六本，兩性花中有8—16本；子房8室。果實卵形或扁球形。各處廣爲栽培。

軟棗 D. Lotus（君遷子）落葉喬木；小枝灰色有短柔毛。葉橢圓形以至長橢圓形，背面側脈上有短柔毛。花爲赤白色或綠白色；雄花二至三朶，雄蕊六本。果實略爲球形，黃色。中國各地有之，果可食。

烏木　D. ebenum 原產東印度及馬來半島，現分佈於印度，錫蘭，暹羅，緬甸，及廣東海南。

烏柿　D. sinensis 浙江，湖北，四川等省。

山礬科 Symplocaceae

山礬屬　Symplocos 落葉或常綠喬木，或灌木。葉互生，單葉。花整正，叢生於葉腋，或爲總狀花序，及圓錐花叢；蕚爲五裂片；花冠5—10裂，罕爲四裂片；雄蕊15本以至多數，罕有4—10本，常爲數列；子房2—5室。果實核果，具有種子1—5顆。

白檀　S. paniculata 河南，山東，山西，遼東，江蘇，浙江，江西，湖北，湖南，四川，雲南，福建，廣東等省。

老鼠矢　S. stellaris 浙江，福建，江西以及於四川一帶。

野茉莉科 Styracaceae

木瓜紅　Rehderodendron macrocarpum 葉互生，膜質，卵狀橢圓形至橢圓形，邊沿爲細鋸齒，帶紅色，除中肋爲紅色外，餘呈綠色。花不明。果實長圓形，具8—10稜，成熟後呈紅色。產西南各省高山，常成叢林。

野茉莉　Styrax japonica 落葉喬木。葉互生，廣橢圓形，或長橢圓形，或卵形，邊沿有齒牙疏生。花白色；花冠五裂；雄蕊一，短總狀花序，亦有爲聚繖花序。果實小而圓，內有堅核。產長江流域，而北至山東均有之。

白辛樹　Pterostyrax hispidus 落葉喬木。葉長橢圓形以至倒卵狀長橢圓形，邊緣微有小齒牙。花大圓錐花叢，花乳白色，具芳香。果實圓筒形。產湖北，四川廣東。

擬赤楊　Alniphyllum Fortunei喬木。葉互生，紙質，倒卵形或闊卵形，緣有疏生腺質小齒牙。總狀花序或圓錐花叢。果實長橢圓形，種子多數。產贛，川，貴，滇，鄂，豫，蘇，浙，閩等。

秤錘樹 Sinojackia xylocarpa 落葉喬木。葉互生，膜質，倒卵形，緣有硬質鋸齒。花白色，腋生聚繖花序；雄蕊12至14本。果實倒卵形，木質，形如秤錘。

木樨科 Oleaceae

白蜡屬 Fraxinus

白蜡樹 F. chinensis （青榔木；梣皮）喬木。羽狀複葉，小葉5—9枚，橢圓形或橢圓狀卵形，邊沿爲波狀鋸齒；葉柄在基部膨大。圓錐花叢膨大；蕚鐘形，爲不規則分裂。果實倒披針形。花期五月。產黃河流域以南各省。葉可養白蜡虫，枝條可編物。

水曲柳 F. mandshurica 大喬木；小枝略爲四角形，無毛。羽狀複葉，小葉7—11枚，不具有柄，邊沿有尖銳鋸齒，葉之基部有黃色絨毛。花雌雄異株，花軸上有翅。果實長橢圓狀披針形。產東北。材質緻密。

小葉白蜡 Bungeana (秦皮)河北，河南，山東，陝西等省。

茉莉花屬 Jasminum

探春花 J. floridum（長春；迎夏）半常綠灌木；小枝有角稜。葉互生複葉，小葉通常三枚，有時爲五枚，橢圓狀卵形，以至卵狀長橢圓形。花爲頂生多花聚繖花序。產河北，山東，陝西，河南，湖北，四川，福建等省爲園景植物。

迎春花 J. nudiflorum 落葉灌木，小枝有角稜。小葉三枚。花淡黃色；蕚裂片線狀，與蕚同長或較長。產東北，陝西，山東等省。

茉莉花 J. sambac 原產印度與阿拉伯之間，我國華南，福建有栽培。

女貞屬 Ligustrum

女貞 L. lucidum （水蜡樹）常綠小喬木。葉對生，全緣，卵形以至卵狀披針形。圓錐花叢。果實長橢圓形，藍黑

色。有植爲養白蠟虫者。產長江中下游。

小葉女貞　L. Quihoui 江蘇，浙江，河南，陝西，湖北，雲南等省。

木樨　Osmanthus fragrans（桂花）小喬木。葉對生，橢圓形，或長橢圓狀披針形，革質，全緣。花黃色或白色有芳香；蕚具四長齒；花冠分裂達於基部。果實核果，藍色專供觀賞。分佈東北，河北，甘肅，山東，湖北，四川，雲南，貴州，廣東等省。

丁香屬　Syringa

荷花丁香　S. amurensis 灌木。葉廣卵形，或卵形，兩面無毛。圓錐花叢，疏散而龐大，花兩性；蕚小而鐘狀；雄蕊約爲冠裂二倍之長。果實長橢圓形，光滑。產東北及華北各省。

暴馬子

北京丁香　S. pekinensis 河北，河南。

雪柳　Fontanesia Fortunei 灌木；小枝四稜形。葉對生。花兩性有腋生總狀花序與頂生圓錐花序。果實爲扁平小堅果。山東，河南，江西，江蘇，浙江等省。

夾竹桃科　Apocynaceae

夾竹桃　Nerium indicum 常綠灌木。葉線狀披針形，革質全緣。花玫瑰紅色，或白色；花冠漏斗狀，通常重瓣有芳香。

黃花夾竹桃　Thevetia peruviana 喬木，皮孔顯明。葉互生，近於革質，葉脈羽狀，中肋顯明。花爲頂生聚繖花序，具有總梗，六花成簇，有芳香；蕚片五枚；花冠黃色，各裂片疊合爲鐘狀。皮部受傷有白色乳液滲出，含有毒。分佈於華南。

蘿藦科　Asclepiadaceae

杠柳　Periploca sepium（狹葉蘿藦）纏繞性半灌木；嫩枝有光澤，含白色乳汁。葉近於對生，有明瞭的葉柄，無托

葉，葉身披針形，全緣，半革質，兩面平滑。花序爲複總狀，各枝均生花2—3朶；花冠紫黑色，向外反捲；雄蕊各有一條細的附屬片。果實爲細長的蒴果，先端尖，而互相合着，裂開時散出帶毛茸的種子。分佈山東，河北以及東北等省。乳汁可製橡膠。

紫草科 Bonraginaceae

厚殼樹屬 Ehretia

粗糠樹 E. Dicksoni 落葉喬木。葉互生，廣卵形或倒卵形或長橢圓形，先端銳或鈍，邊沿上半有淺鋸齒疏生。葉兩面有毛。花爲繖房狀圓錐花叢，有疏毛。果實如豌豆大，黑色。產江蘇，江西，湖北，河南，四川以至台灣。

厚殼樹 E. thyrsiflora （柿葉樹）落葉喬木。葉倒卵形，至長橢圓狀倒卵形，邊沿有鋸齒，葉背脈腋有簇毛，餘均平滑。花白色，花梗極短，圓錐花叢；蕚片圓形，邊沿有細毛；花冠白色輻狀。果實球形可作庭園樹。產華中各省。

馬鞭草科 Verbenaceae

海州常山 Clerodendron trichotomum （臭牡丹；泡花桐）直立灌木或喬木。葉圓形以至橢圓形，全緣或有時邊沿波狀牙齒，背面有短柔毛。出自上部葉腋上爲長梗聚繖花序，再合成爲頂生疏散花叢；蕚帶赤色五深裂；花冠五裂片。果實藍色，下方擁有宿存之蕚。根葉可爲瘧病治之除根藥。產河北、山東、江蘇、浙江、湖北、四川、福建等省。

馬纓丹 Lantana camara 矮生小灌木，葉及莖具強烈臭氣；莖有細刺。葉對生，卵形，邊沿有鋸齒。花腋生或頂生穗狀花序；苞大蕚小；花冠黃紅色，四或五分裂；雄蕊四本。果實核果，球狀，種子繁殖極易。產廣東及海南一帶。

柚木 Tectona granids（脂樹）落葉喬木；小枝四角形，有毛。葉對生，全緣，卵形或橢圓形，表面粗糙，背面質厚有褐色，或灰色星狀絨毛。花頂生，有芳香，叉狀圓錐花叢，有茶褐色短柔毛；萼鐘狀有星狀毛5—6裂；花冠5—6裂；雄蕊5—6本；子房肉質四室。核果，呈不規則球形；種子1—3顆，罕為四顆。為佳良之建築及船艦用材。產廣東。

黃荆屬 Vitex

黃荆 V. Negunds 灌木或小喬木；小枝有四角稜。小葉通常五枚，有時三枚，橢圓狀卵形，以至披針形，全緣或為鋸齒狀。花薄紫色或灰白青色，稍呈叢生狀，其在下部各枝，則形成為細長之穗狀花序，而合成為頂生圓錐花叢。產長江以南各省。

牡荆 V. canmabrifolia 江蘇，浙江，江西，福建等省。

茄科 Solanaceae

枸杞 Lycium chinensis 灌木，通常無刺。葉菱狀卵形，以至卵形，披針形。花1—4朵；萼有3—5牙齒；花冠紫色。果實卵形，以至長橢圓形，深紅色或橙紅色。產黃河流域及其以南各省。子實供藥用。以寧夏產者最有名。

玄參科 Scrophulariaceae

泡桐屬 Paulownia

紫桐 P. Duclouxii 喬木。葉對生，長橢圓狀卵形，基部兩側有波狀彎入，背面有絨毛。花紫色，圓錐花叢；萼五深裂；雄蕊四本二强；子房二室；花筒平滑。蒴果。產湖北、河南、四川、雲南、浙江等省。

泡桐 P. Fortunei 喬木。葉卵形或長橢圓狀卵形，背面有絨毛密生。花白色而裏面有紫角斑點。產地北自東北，南至廣東均有之。生長甚速，木質較軟不易傳熱，為珍貴木材。

川桐 P. Fargesii 喬木。葉全緣或疏生鋸齒，葉背僅有短柔毛。花蒼紫色。四川，雲南蒙自產之。

紫葳科 Bignoniaceae

梓樹屬 Catalpa

楸樹 C. Bungei（梓桐）喬木。葉對生，三角狀卵形或卵狀長楕圓形。花序總狀，花兩性；萼兩裂片；花冠兩唇，後唇二裂，前唇三列，花冠白色，內面有紫色斑點。蒴果長七寸五分至一尺許。產黃河流域及其以南各省。木材用於建築。

梓樹 C. ovata（河楸、花楸）葉對生，有三小裂片。圓錐花叢，花冠黃白色。果細長，長近尺，冬後葉落而實仍懸於樹上；種子扁平，兩端生有絲狀毛叢。產地北自東北，南至貴州、雲南。

滇楸 C. Duclouxii 葉卵形，花序總狀。蒴果長一尺八寸。產雲南，貴州，川西。

黃金樹 C. Speciosa 葉卵形以至卵狀長楕圓形，背面密生短毛。大圓錐花叢。

茜草科 Rubiaceae

金雞納屬 Cinchona 灌木，罕爲喬木，無毛或少有絨毛。葉對生有柄。花薔薇色，或帶黃白色，爲頂生多花圓錐花叢；萼小，緣有五齒牙；花冠爲長筒狀，有五片開裂，爲鑷合狀裂片，邊緣有毛；雄蕊五本，子房二室。蒴果，自基部胞間裂開；種子形小而數多，形扁平，周圍有翅。

金雞納屬 Cinchona ledgeriana 廣東台灣有栽植。

雞納樹 Cinchona uceirubra（金田雞納）

正雞納樹 Cinhona officinalis 廣東，台灣多栽植。

咖啡樹屬 Coffea 常綠灌木或小灌木。葉對生，托葉鬚。花叢生於葉腋，乳酪色，或白色；萼緣五裂，罕爲四裂；花冠盆狀；雄蕊突出，或生於花冠咽喉下。果

實漿果。種子二顆。

咖啡　C. arabica（荷蘭咖啡）原產亞拉伯，我國廣東海南島有栽培。

忍冬科 Caprifoliaceae

金銀花　Lonicera japonica 半常綠纏繞灌木；小枝有短柔毛。葉對生，全緣，卵形，以至長楕圓卵狀形。花兩性；花冠筒狀，白色而帶紫斑；萼五齒；雄蕊五本。果實黑色。產全國各省。除供觀賞外，葉及花可供藥用。

繡球花屬　Viburnum

莢蒾　V. dilatatum 蘇、浙、鄂、湘、川、閩。

珊瑚樹　V. odoratissimum 鄂、閩、粵。

繡球花　Viburnum macrocephium（八仙；紫陽花）落葉或半常綠灌木。葉卵形或楕圓形以至卵狀長楕圓形，有小齒牙，僅背面有星狀短柔毛，花白色，爲大球形頭狀花序。產江蘇、浙江、湖南、湖北、福建等省，觀賞樹。

接骨木　Sambucus racesmosa 灌木。葉對生，奇數羽狀複葉，小葉 5—7 枚，近於無柄，卵形或楕圓形，以至卵狀披針形，邊緣鋸齒稍粗而尖銳。花帶黃色，爲密生卵形，或長楕圓卵狀形。圓錐花叢，花冠輻狀。果實鮮紅色，小堅果，有細皺紋。產河北、河南、山東以及東北。

VI

全國主要山嶺

IV

全国主要山脉

嶺

二劃
七老圖嶺……………4頁
九連山……………12頁
十萬大山……………14頁
七星嶺……………14頁
三劃
大興安嶺……………4頁
小興安嶺……………4頁
小白山……………5頁
千山……………6頁
大雪山……………7頁
大凉山……………7頁
大巴山……………8頁
小巴山……………8頁
大洪山……………9頁
大別山……………9頁
大庾嶺……………12頁
大杉嶺……………12頁
四劃
天山……………1頁
太行山……………3頁
太岳山……………3頁
五台山……………3頁
巴顏喀喇山……………7頁
六盤山……………8頁
五嶺……………11頁
天台山……………13頁
天目山……………13頁
六詔山……………14頁
五指山……………14頁
中央山脈……………15頁
五劃
白岔山……………3頁
邛崍山……………7頁
玉龍山……………10頁
四明山……………13頁
勾漏山……………14頁
玉山山脈……………15頁
六劃
合黎山……………2頁
西山……………3頁
伊勒呼里山……………4頁
老爺嶺……………5頁
吉林哈達嶺……………5頁
西傾山……………7頁
伏牛山……………9頁
仙霞嶺……………13頁
舟山……………13頁
色隆拉嶺……………15頁
台東山脈……………15頁
七劃
阿爾泰山……………1頁
阿拉套山……………1頁
阿爾金山……………2頁
祁連山……………2頁
呂梁山……………3頁
完達山……………4頁
沂山……………6頁
巫山……………9頁
沙魯里山……………7頁
伯舒拉嶺……………15頁
阿里山脈……………15頁

努魯兒虎山………… 4頁

八劃

帕米爾……………… 1頁
長白山……………… 5頁
武當山……………… 9頁
苗嶺………………11頁
武陵山………………11頁
武功山………………12頁
茅山………………14頁

九劃

恆山……………… 3頁
松嶺……………… 4頁
岷山……………… 7頁
哀牢山………………10頁
括蒼山………………13頁
岡低斯山……………15頁

十劃

泰山……………… 6頁
梁山……………… 8頁
秦嶺……………… 8頁
荆山……………… 9頁
華山……………… 9頁
桐柏山……………… 9頁
唐古喇山……………10頁
烏蒙山………………10頁
都陽山………………14頁
高黎貢山……………15頁

十一劃

陰山山脈…………… 2頁
勒科爾烏蘭達布遜山 7頁
峨嵋山……………… 8頁
怒山………………10頁
梵浄山………………11頁
雪峯山………………11頁
黃山………………14頁
野人山………………15頁
鹿頭山……………… 8頁

十二劃

博羅布爾嗚蘇山…… 2頁
崑崙山……………… 2頁
賀蘭山……………… 2頁
勞山……………… 6頁
徭山………………11頁
崤山……………… 9頁
皖山……………… 9頁
無量山………………10頁
婁山………………11頁
博平山………………12頁
雁蕩山………………13頁
喜馬拉雅山…………14頁
雲中山……………… 3頁
雲嶺………………10頁
雲霧山………………11頁
雲開大山……………14頁
雲浮山………………14頁

十三劃

葱嶺……………… 1頁
塔爾巴哈台山……… 1頁
寧靜山………………10頁
鳳凰山………………11頁
萬洋山………………12頁
蓮花山………………12頁

楓嶺……………………13頁
會稽山…………………13頁

十四劃

管涔山…………………3頁
蒙山……………………7頁
嵩山……………………9頁
幕阜山…………………12頁

十五劃

摩天嶺…………………6頁
魯山……………………6頁
劍門山…………………8頁
橫山……………………8頁
熊耳山…………………9頁
衡山……………………11頁
嶓冢山…………………8頁

十六劃

燕山……………………3頁
積石山…………………7頁
橋山……………………8頁
點蒼山…………………10頁

十七劃

賽里山…………………1頁
噶達索齊老峰…………7頁
戴雲山…………………12頁

十九劃

隴山……………………8頁
廬山……………………12頁
懷玉山…………………13頁

二一劃

羅浮山…………………12頁

二三劃

鷲峯山…………………13頁

第六篇　全國主要山嶺

〔帕米爾〕位於亞洲大陸中央而略偏西南。當我國新疆之西部，蘇聯中亞細亞之南，印度克什米爾之北。爲亞洲之脊梁，亞陸諸大山皆由此發軔。自此東延爲葱嶺，東南爲喜馬拉雅山，西行爲印度庫斯山，西南爲蘇利曼山。

〔葱　嶺〕主峯海拔七千五百餘公尺。在新疆西南莎車縣西連岡疊峯，亘數百里，天山崑崙諸水皆發源於此。

〔阿爾泰山〕亦稱金山。海拔在三千公尺以上，主峯高過四千公尺，爲天山北出之脈，橫亘中蘇界上。自南而北有阿拉套山、巴爾里克山、塔爾巴哈台山、賽里山、阿爾泰山，其脈自科布多東南行，經札薩克圖部，與賀蘭山勢遙連，其北迄之賽留格木嶺，繞科布多、烏梁海西北，爲外蒙古與蘇聯之界山者，曰薩彥山脈，東經恰克圖入蘇聯境爲外興安嶺。薩彥之南，曰唐努山脈，又南曰杭愛山脉，相並東行，至色楞格河之水源，合而東趨，若斷若續，復突起而爲肯特山。又分二支：一支北行，屬外興安嶺；一支東行，屬內興安嶺。至此，阿爾泰山之脈，與崑崙山會合。

〔阿拉套山〕主峯在新疆博樂以北五十公里，本脈係自蘇聯中亞細亞經博樂東南迄，止於新疆之沙灣。其由博樂北迄者，係巴爾魯克圖山，止於和博克河。

〔塔爾巴哈台山〕主峯在新疆伊犂、迪化間。其山南接天山，北沿國境抱塔城縣，逾額爾齊非斯河而北接賽里山，爲塔城之屏蔽，其特里特額嶺，尤爲險要。

〔賽里山〕主峯在新疆和豐縣西北，海拔三千六百餘公尺，爲中蘇界山。

〔天　山〕葱嶺北走爲烏赤別里山，再向北分岐爲二：一支西北走入蘇聯中亞細亞曰薩阿拉嶺。一支北東延爲廓克沙里嶺，即天山之脈，自此而東，重巒疊嶂，隨地異名。分阿克蘇河。帖克

斯河之源者爲天山主峯汗騰格里山。海拔七千二百餘公尺。又東爲那拉特山，橫分新疆爲南北二路，是爲天山西段。自此而東分爲二支：一支順海都河東南下，曰闊克帖克山，餘脈直至哈密以東。其北一支爲博格多拉鄂山，東延至鎮西而北。又北一支，在博羅塔拉河之南者，爲博羅布爾噶蘇山。更北入塔城者，爲塔爾巴合台山脈。

〔博羅布爾噶蘇山〕主峯在新疆伊寧縣，亦稱博羅霍洛山。自烏蘇縣南至阿敦崑山口與天山脈分離，抱伊犂河之北而西走出國境以入蘇聯中亞細亞。

〔崑崙山〕葱嶺南行，分二大支，一支東南走曰喀喇崑崙，爲新疆與印度之界山，主峯奧斯騰峯，海拔八千六百餘公尺，爲世界第二高峯。一支沿新疆、西藏邊界向東走入內地，是爲崑崙主脈；又分三大支：北支爲阿爾金山，東北行爲祁連山、賀蘭山、陰山轉東北爲內興安嶺，折而東南爲長白山，逾海至山東之勞山、泰山而極。一支東行爲勒科爾烏蘭達布遜山；更分南北二支：南嶺自唐古拉山而南爲橫斷山系，東南入雲南而爲雲嶺，折而東爲苗嶺、五嶺、武夷山、仙霞嶺至東海濱逾海而爲舟山群島等，台灣係其餘脈。北嶺自巴顏喀喇山東出四川爲岷山；更分爲二相並而行：一支爲漢南諸山至荊山而極。一爲終南、桐柏、大別諸山至天柱山而極。

〔阿爾金山〕主峯高七千二百餘公尺，綿亘於新疆、青海界上，爲崑崙山主脈之北支迤入甘肅與祁連山相接。

〔祁連山〕主峯在甘肅酒泉縣南，海拔五千九百餘公尺，一名南山；又名雪山。東迤入甘肅北出一支爲合黎山主脈，經甘肅而東入寧夏境爲賀蘭山。

〔合黎山〕主峯在甘肅張掖，山丹縣北，係祁連山之支脈，斜走於甘、寧界上，與祁連山遙相平行，甘、新大道恰出其間。

〔賀蘭山〕主峯在寧夏銀川西北，土名阿拉善山。自中衞而北綿亘數百公里至平羅縣境迄於河干。

〔陰山山脈〕主峯在綏遠河套西北，海拔二千公尺以上，係崑

崙北支。自寧夏賀蘭山北迤入境，橫亘綏中，其名不一，最西爲烏拉山，大青山更延入察哈爾省。至熱河省起爲白岔山更東北走爲內興安嶺。

〔管涔山〕主峯在山西寧武縣西南，係陰山支脈。自察哈爾南行入省，縱貫於桑乾河、汾河之間，盤踞省境西北，跨靜樂、岢嵐、朔縣界，周圍數百公里。全省山脈由此續出。

〔呂梁山〕主峯在山西離石縣東北，名關帝山。海拔二千八百多公尺。北接管涔山，西南走於黃河左岸，起連枝、石樓、姑射諸高峯而盡於龍門山。

〔雲中山〕自管涔山東南行，綿亘汾河、滹沱河之間，接於太行主峯，在忻縣西北四十公里。

〔太行山〕上承雲中山脈，綿延於省之東部，漫衍於河北、平原、山西諸省之邊界，若斷若續，爲既無脈絡可尋而又無主峯可指的龐大山脈。

〔太岳山〕太岳山爲太行西支蜿蜒於汾、沁二水之間，主峯霍山海拔二千六百公尺，在霍縣之東，其脈南行爲中條山，更西行而盡於永濟縣南之雷首山卽首陽山。

〔恆　山〕管涔山東行名恆山，蜿蜒於滹沱、桑乾二河之間，主峯在山西渾源縣東南十公里處，名曰玄岳，卽北嶽恆山，海拔三千公尺。其脈東去盡於冀西大茂山。

〔五台山〕主峯在山西代縣東，海拔三千餘公尺。山上梵宇林立，爲佛教名地；係恆山之分支，蜿蜒於滹沱河之曲。

〔西　山〕蜿蜒於白河、永定河之間，至北京之西，結爲玉泉、翠微、妙高諸峯，統稱西山。實太行、恆山，陰山交彙處之支阜。

〔燕　山〕主峯霧靈山在承德西南，係陰山支脉，綿亘於灤河以西。

〔白岔山〕陰山自綏遠東延入察哈爾多倫以北，岐分爲二：北支入黑龍江即內興安嶺、干脉，南支東南走是爲白岔山。主峯在熱河經棚縣亦名拜察山，自此又分爲二：一走東南入河北境爲松

嶺。一走東北者爲七老圖山更東延白努魯兒虎山。

〔七老圖嶺〕主峯在熱河圍場縣北，係陰山山脉南支，爲灤河與老哈河的分水嶺，東走與松嶺相銜接。

〔努魯兒虎山〕主峯在熱河淩源縣北哈剌沁中旗，亦稱盧龍山自圍場之七老圖來，蜿蜒於長城內外，東接松嶺通稱盧龍山脈，爲灤河與遼河之分水嶺。

〔松　嶺〕松嶺脈起自陰山，斜貫熱河承德縣境，橫分老哈河、灤河之源者爲七老圖山，迤東至柳條邊墻之松嶺子門，峙爲松嶺，隔大凌河爲努魯兒虎山脈尾之醫巫閭山，海拔八百八十餘公尺。柳條邊循此而行，大小凌河，沙河諸水亦與平行縱貫入海。迤東低落爲大小黑山，再東則丘陵起伏與吉林哈達山遙接。

〔大興安嶺〕主峯曰伊克古克達，在內蒙古自治區境內，係興安嶺之西支，故亦稱西興安嶺。其脈遠接於陰山山脈，自察哈爾及遼西延入，起頂爲索岳爾濟山。山之東爲洮爾河之源，西爲哈爾哈河之源，更北爲巴顏哈拉山、額伯爾嶺、室韋山、雅克山。自雅克而北，綿亙三、四百公里，然後與伊勒呼里山相接，爲嫩江與額爾台納河一大分水嶺。

〔伊勒呼里山〕主峯在內蒙北部與黑龍江界上，爲內興安嶺之北支，亦名順松子嶺。南接大興安嶺山折而東南蜿蜒於嫩江上流與呼瑪爾河之間。爲本省北部之分水嶺，分支北出曰雉難場山、元寶山盡於黑龍江岸。

〔小興安嶺〕係內興安嶺之東支，亦稱東興安嶺，北接伊勒呼里山處曰庫穆爾山，蜿蜒東南，介黑龍江右岸嫩江左岸，當嫩江與璦琿之通道，再東南名布倫山亦名哈剌巴山又名海倫奔山，爲黑龍江、松花江、嫩江三大水之分水嶺。更東走爲佛恩亨山，其脈低落於混同江口，伏行江底，南與完達山相接，此一帶山脈內金礦很多，著名之觀音山金礦、都魯河金礦，皆在其間。

〔完達山〕主峯在松江東北，係長白山前脈，西南接長白山正脈，東北走牡丹江與興凱湖之間，達於混同江烏蘇里江之匯合口，與黑龍江省之東興安嶺山脈暗接。其支脈隨地異名，迤邐於穆

稜河，長春鐵路東北者，爲察庫蘭嶺。介於諾蘿，穆稜兩流域之間者，爲那丹哈達拉嶺，越穆稜河雄峙於興凱湖北岸者爲峯密山。

〔長白山〕主峯在遼東省長白縣之北，海拔二千七百四十一公尺，綿亙吉林南部。東北走爲英額嶺、哈爾巴嶺、劃分瑚爾哈河，布爾哈通河山之源。西走爲分水嶺納魯窩集，劃分輝發、佟河、渾河之源。支脈入朝鮮者分二支：一支由慶尙南道入海而爲釜山，遙接日本之對馬島。一支由全羅南道入海而爲濟洲島，與我國舟山群島遙通。其散佈於吉遼兩省者分四支：一支東北走，綿亙於烏蘇里江、松花江之間，接東興安嶺山脈，曰完達山脈，一支北走，蟠結於牡丹江左岸松花江右岸，曰小白山脈，一支西南走，亙遼東半島，介於遼河、鴨綠江之邊，曰千山山脈。一支北走，介於遼河、松花江之間，曰吉林哈達山脈。此山脈復與遼河西岸之松嶺脈相聯絡。本山山頂爲輕石石灰岩，樹木不生。山腹全係土質，傾斜平緩處森林鬱茂。

〔小白山〕又名張廣才嶺，一稱老嶺，主峯在松江省中部松花江與牡丹江之間，係長白山支脈。該山東南部接長白正脈英額嶺，西走爲爾牙轡哈達嶺。折而北趨，重阜修岩，連峯接勢，亙一、二百公里是爲老嶺。迤而東轉，成一大蟠結，凡東南入牡丹江，西北入松花江諸水，皆導源於此，又數百公里自老嶺分支，數脈並走，徧佈於賓縣，五常雙城境內，其內橫亙於拉林河，阿什河之間者，爲一支。阿什河與瑪涎河間者又爲一支，綿延又一、二百公里。

〔老爺嶺〕主峯在松江寧安縣之南，布爾哈通河與牡丹江之間。自長白山北走爲英額嶺，再北即老爺嶺，東爲土門嶺，南折走國界上爲長嶺，嶺北爲綏芬、牡丹兩江域，南爲圖門江域。

〔吉林哈達嶺〕主峯在遼東省西北，松花江與遼河之間，係長白山之支脈，南至納魯窩集，延亙二十餘公里，爲果勒敏珠敦。復蜿蜒於海龍縣界，橫分輝發河與扣河，上清河之源是爲吉林哈達嶺。更北爲平頂山、薩哈亮山至伊通邊門以南爲馬鞍山，此一

帶山脈介於伊通河與赫爾河，橫分二水之源，松花江與遼河之不能溝通者以此。其支脈自吉林哈達嶺分出東北走者，當伊通河源與輝發河之間，接於吉林西境之庫勒嶺，爲庫勒窩集。迤北連峯不斷，達於伊勒門河右岸，爲巴蘭哈達嶺，西北走者，由海龍入昌圖，分赫爾蘇河、扣河之源，迤北盤繞於外遼河之曲，西走者至鐵嶺、瀋陽二縣間，爲天柱、隆業諸山，隔遼河與松嶺山脈遙連。

〔摩天嶺〕主峯在遼東本溪縣南二十五公里處，海拔五百六十公尺，綿延遼陽本溪二縣邊境。

〔千　山〕爲長白山支脈，承摩天嶺南行。主峯在遼陽縣南蜿蜒西南行爲遼東半島之脊骨，至旅順老鐵山頭即伏行海底爲廟島列島，與山東半島諸山暗接。

〔勞　山〕陰山山脈經遼東半島沉爲廟島列島後起爲勞山脈，以蓬萊縣南宋家山爲中心，分爲三支：一支向東起爲崑崙山而盡於成山角，西支去膠萊河遙接泰山脈，南至五龍大沽二水間，膠州灣東岸起主峯勞山。海拔一千一百三十公尺。

〔泰　山〕主峯在泰安縣北五里，海拔約一千五百餘公尺，圍百多公里。大部是斷層所造成變質岩經剝蝕之餘突兀峻拔，景奇偉，世稱東嶽。支脈四出，隨地異名，中以魯山、沂山、山較爲著名。其支阜自泰山穹窿東走，極於膠洲灣西南，秀起瑯琊台山，有古長城遺跡亘於此山脈上，係春秋時齊魯分界，亦名長城嶺。泰山之群峯，得名者有：望泰、獨秀、雞籠、鴨、獅子、蓮花、懸石等，而丈人峯在山頂，高出群峯。自嶽而東南五公里，曰東神宵山，西南五公里，曰西神宵山。西五里，曰石後山、三尖山。其在嶽陰者，曰孤山、徂山、鶴山。相去各五公里，以及高里，石閭，亭亭等。

〔魯　山〕在泰山東首，主峯在沂源縣北。海拔一千餘公尺爲沂河之源，魯中大汶河、淄河、沂河之分水嶺。

〔沂　山〕主峯在山東臨朐東南四十五公里，亦稱東太山，沂水縣接界，上有三百餘公尺懸崖、瀑布、奇峻處多在南麓，

洮河之源。

〔蒙　山〕承沂山西南行經蒙陰縣西爲蒙山，主峯在山東蒙山縣境，海拔一千一百五十公尺，綿亘一百餘公里。尼山、嶧山均其支阜。

〔勒科爾烏蘭達布遜山〕爲崑崙山脈之中支，橫亙於青海新疆界上，北脈東延爲巴顏哈拉得里奔山，巴顏喀喇山。南達西藏與唐古拉山相連。山上四時積雪。

〔巴顏喀喇山〕海拔六千餘公尺，起於新疆之托古茲坂，迤東入青海界。亦曰北嶺山脉，橫亘於青海中部，爲黃河長江之分水脊。

〔噶達索齊老峯〕主峯在青海中部星宿海西南，係黃河發源處。

〔積石山〕又名阿尼馬鄉山，在青海南境。其脈自中崑崙脈奪出，東走於黃河之北，長三百餘公里。

〔沙魯里山〕沙魯里山亦名素龍山，主峯在西康巴安東北，起自巴顏喀喇山，係青海入西康的橫斷山脈之一，爲金沙江、雅礱江之分水嶺。

〔岷　山〕岷山脈爲北嶺正幹，自青海巴顏喀喇山分出，綿亘於隴蜀一帶，主峯在隴蜀界上，支脈北出者有青海東部的西傾山。南出者有四：曰大雪山，邛崍山、鹿頭山、劍門山。

〔西傾山〕主峯在青海北部同德縣北和碩特南右翼中旗，由該地延伸東入甘肅沿洮河東北走，橫壓於此地帶之上，南隔洮河與岷山相望。

〔大雪山〕主峯在西康康定西南，海拔七千七百餘公尺。四時積雪，石如露骨，亦名露骨山，爲雅礱江、大渡河之分水嶺。蜿蜒南行爲大凉山。

〔大凉山〕主峯在西康昭覺縣南。南延至寧南縣盡於金沙江岸。

〔邛崍山〕主峯在四川西北境，亦名大關山，走岷江，大金川

之間，其南端盡於大渡河邊，起爲峨嵋山。

〔峨嵋山〕主峯在四川峨嵋縣西南，海拔三千餘公尺，自岷山蜿蜒而來。爲大小金川與岷山之分水嶺。因此一帶山脈中有邛崍山，亦稱邛崍山脈，至峨嵋縣突起爲大峨、中峨、小峨之秀峯，三山相連，名曰三峨。

〔鹿頭山〕主峯在四川德陽縣北，蜿蜒於岷、涪二江之間。

〔劍門山〕主峯在四川劍閣縣北，一名大劍山，綿延於涪江、嘉陵江之間。連山絕險，飛閣通衢，謂之劍閣。

〔六盤山〕主峯在甘肅固源縣西南，接隆德、化平二縣界。海拔三千五百餘公尺。其脈南走爲隴坂，北走扼肯關，西走鳥鼠山，綿亘廣遠，爲黃河渭水間一分水脊。

〔隴　山〕隴山爲六盤山南出之阜，主峯在陝西隴縣西北跨甘肅清水。山高而長，綿亘隴縣，涇原、華亭、清水縣境，隨地異名，關中四塞，此爲西面之險地。

〔橋　山〕主峯在陝西黃陵縣西北，以沮水穿山而過，若橋然故名。上有黃帝塚，亦曰子午山，接邠縣、耀縣及甘肅正寧縣界，綿亘四百餘公里。

〔橫　山〕橫山橫亘於陝西北部，迤邐於長城附近，爲無定河與秦中諸水之分水嶺。

〔梁　山〕梁山係橫山南支，主峯在陝西韓城縣西北，自郃陽縣西北抵韓城之麻線嶺綿亘五十公里，盡於黃河西岸龍門山。

〔秦　嶺〕主峯在陝西長安縣南，亦曰終南山。海拔三千公尺以上，其西脈在眉縣南的太白山，高四千公尺以上；盤旋於陝西中部，東入河南境，爲渭水、漢水之分水嶺。太華、陳倉、商山，爲其支峯之最高著者。支脈有嶓冢、華山、崤山、熊耳等。

〔嶓冢山〕主峯在陝西沔縣，接寧強縣界，爲漢水所出之地。

〔大巴山〕大巴山自秦嶺嶓冢山東南出，綿亘秦蜀界上。主峯在陝西西鄉縣西南，亦曰巴山；又曰巴嶺。支峯綿亘數百公里跨南鄭、鎮巴及四川之南江、通江諸縣。

〔小巴山〕主峯在四川南江縣東北，即春秋時之巴國。其險

於大巴，而高峻過之。

〔巫　山〕大巴山東南行，綿亘川鄂邊境者曰巫山，至長江北岸蟠結爲巫山十二峯，成爲長江三峽之險。支脈東延入鄂西爲荆山脈。

〔武當山〕主峯在鄂西北穀城縣西，海拔一千六百餘公尺。

〔荆　山〕蟠亘於鄂西一帶，爲江漢之分水嶺。主峯在南漳縣西南四十公里，其北出支脈爲武當山。

〔華　山〕主峯在陝西華陰縣南，海拔二千二百餘公尺，是我國有名的西嶽。此山東接崤函，西止藍商；是秦嶺北支。東西綿亘，山彙複雜，支脈盤鬱，峯巒層疊，道路險峻，造成地域上秦、豫間的天然疆界。

〔崤　山〕崤山又名北邙山，主峯在河南洛寧縣西北三十公里，北接陝縣界，東接澠池縣界。

〔熊耳山〕秦嶺脈東延入河南境後起爲熊耳山。蟠亘豫西一帶，支脈東北出的名嵩山，東南出的是伏牛山。

〔嵩　山〕主峯在河南登封縣北，海拔二千三百餘公尺。古名外方，亦曰太室；又名嵩高，是我國有名的中嶽。

〔伏牛山〕伏牛山舊稱北嶺正幹，主峯在河南南召縣北，名莫大嶺。海拔二千四百公尺，是漢水和黃、淮水系的分水嶺。

〔桐柏山〕主峯在豫南桐柏縣西，上承伏牛山而來，分佈於湖北北部邊境，是豫鄂兩省的界山。

〔大洪山〕主峯在鄂北洪山縣東南，係自桐柏山西南分出蜿蜒於鄂北漢水以北一帶，高度僅數百公尺。

〔大別山〕主峯在安徽霍邱之西部，湖北之東部，起於桐柏縣境之桐柏山，上承伏牛山脈，亦爲北嶺正幹，東行蜿蜒豫鄂界上，入安徽境爲江淮之大分水嶺。

〔皖　山〕皖山脈是豫鄂皖間大別山的延續部份，介於江淮之間，主峯在霍山，潛彐二縣之間，曰霍山亦名灊山，最高峯名天柱山，海拔一千五百餘公尺。支脉有二：一走巢湖之北而東，蟠

結於合肥、鳳陽一帶，而盡於洪澤湖畔。支阜之較著者有老子山、大潛山、張八嶺、大峴山、小峴山等，一走巢湖之南而東行、起於桐城縣北的北峽山向東蜿蜒，岡阜起伏不斷，直抵江蘇儀徵而沒於江。

〔唐古喇山〕唐古喇山爲崑崙主脈的南支，起自新、藏交界之托古茲達坂，迤東南爲藏、青、西康等省界山。主峯在三省交界處，綿亙而東岐分爲怒山及寧靜山。

〔怒　山〕怒山又名他念他翁山，爲橫斷山脈的一支，蜿蜒在怒江、瀾滄江之間，經西康至雲南，南部起爲大雪山，餘脈延入緬甸境內。

〔寧靜山〕寧靜山爲崑崙南支主脈，主峯在西康寧靜縣東北，濱臨金沙江。山頂平坦，寬二十公里，山脈綿亘於金沙江及瀾滄江之間，南延至雲南爲雲嶺山脈。

〔雲　嶺〕主峰在雲南大理縣西北，一稱雪山，因四時戴雪故亦稱雪嶺，主幹在雲南瀾滄江、金沙江之間。

〔玉龍山〕爲雲嶺支脈，主峰在雲南麗江縣北，海拔五千九百餘公尺。山頂積雪，經夏不化，數百公里外，望之儼如削玉。山下有池，融雪飛流，盛夏寒冽，不可逼視。

〔點蒼山〕點蒼山位於雲南大理縣城西，承寧靜山雲嶺脈而來。由此分出三支；南二支曰無量山、哀牢山。東支曰烏蒙山。

〔無量山〕無量山亦名蒙樂山，主峰在雲南蒙化縣南七十五公里。景東縣西，海拔三千五百餘公尺。蜿延把邊江西，餘脈南延入越南。

〔哀牢山〕主峰在雲南新平縣西，景東、鎮沅二縣東，介元江、阿墨江間，綿亙四百餘公里。最高處六月積雪不化，山下則奇熱。林深瘴重，溪水多毒。

〔烏蒙山〕主峰在雲南祿勸東北，海拔三千公尺左右，一名雲露山，又名雪龍山。北臨金沙江，有十二峰聳秀，爲附近諸山之冠。其脈東北延，有大黑龍峒，樂安諸秀峰。蜿蜒入貴州境爲苗嶺及婁山脈。

〔苗　嶺〕南嶺之正幹，自雲南入貴州境，橫貫南部以入湖南，通稱苗嶺。東北出爲武陵山，中起雲霧山，東延爲五嶺脈。

〔婁　山〕婁山亦名大婁山，係由苗嶺北出之脈，主峰在貴州遵義縣北四十五公里，海拔一千六百公尺。北延入川至涪陵，爲烏江與大江之分水嶺。

〔雲霧山〕主峰在貴州貴定縣南，都勻縣西。海拔二千一百公尺。其脈爲苗嶺山脈中之最著者。危峰峭壁，爲烏、沅、盤三江之分水嶺。

〔鳳凰山〕自苗嶺雲霧山歧出，東南走蜿蜒入廣西南丹、河池等縣，而盡於柳州之雞公山。主峰在宜山縣南，爲柳江益江之分水嶺。

〔武陵山〕自貴州雲霧山分支東北走，綿亙於湘黔蜀鄂四省界上，北止於三峽，東止於常德西境之平山，東北入鄂西盡於荊門山，通稱武陵山脈。爲烏江與湖南沅、澧二水的分水嶺。

〔梵淨山〕主峰在貴州江口縣北，印江縣東南，一名九龍山，俗名飯甑山，屬武陵山脈。

〔雪峯山〕雪峰山係越城林北出之脈，主峰在湖南會同縣東南二十公里。蜿蜒湘中盡於洞庭湖畔爲資、沅兩水的界山。

〔五　嶺〕苗嶺脈自貴州東延，經湘、桂邊境至廣西興安縣，北起爲越城嶺，折東南至湖南永明縣，西起都龐嶺至江華縣南起萌渚嶺，折東至彬縣起騎田嶺，再東至贛粵界上起大庾嶺，總稱五嶺。高度大部在一千公尺以上，湖南有名的九嶷山就是五嶺中的一峰。

〔傜　山〕主峰在廣西修仁縣南，係五嶺脈南延支脈，北接五嶺脈，南盡於潯江，蟠結於蒙山、武宣、象縣、修仁諸縣間，爲桂、柳兩江分水嶺。

〔衡　山〕衡山由五嶺脈之越城嶺北出，主峰在湖南衡山縣西北，衡陽縣北。海拔一千二百餘公尺，世稱南嶽，爲湘、資二水之分水嶺。凡酃縣之東北，以至湘鄉之東南，周圍四百公里皆衡山也。山有七十二峰，以祝融、紫蓋、雲密、石廩，天柱五

峰爲最大。

〔大庾嶺〕主峰在江西大庾縣南，上多梅花，又名梅嶺，蜿蜒粤、贛邊界，向東南走，至龍南縣南接九連山脈。

〔萬洋山〕萬洋山乃大庾嶺北出支脉，主峰在贛西寧岡縣東南湘贛界上，即有名的井崗山。

〔武功山〕主峰在江西安福縣西六十公里，跨萍鄉縣界，亦名羅宵山。其脉由萬洋、井崗山蜿蜒而來，特起二峰曰瀘、曰宵，武功當二峰之中，二峰之水，皆出其麓，綠水東流入鄱陽，瀟水南流入洞庭。獨武功之水出其頂。

〔幕阜山〕主峰在江西修水縣西九十五公里，名九宮山。海拔一千五百公尺，與湖北通城，湖南平江接界。爲贛、鄂、湘三省界山，北延入鄂省東南而盡於江畔，東延爲廬山脉。

〔廬　山〕主峰在江西九江縣南，星子縣西北，海拔一千五百公尺。千巖萬壑，風景幽絕。

〔九連山〕主峰在廣東連平縣，亦作九龍山。東連龍川、河源。南連博羅、增城、龍門、從化。西連翁源、英德。北連江西之龍南。環通九縣，故名九連山，計三百公里。

〔羅浮山〕主峯在廣東增城縣東，跨博羅縣界，爲粤中之名山，綿亘於增城博羅二縣之間，長二百五十餘公里。東端爲博羅之白水山，西端爲番禺之白雲山。

〔蓮花山〕蓮花山亦係九連山一支，綿亘粤東南、海豐一帶，西南蜿蜒沒於九龍。渡海起爲香港大嶼諸島嶼。

〔大杉嶺〕主峯在福建泰寧縣西北，亦名武夷山脉。海拔一千五百公尺。南接閩、贛界之九連山脉，爲昆崙南支正幹，沿閩、贛界東北走，至寧化縣西北曰籌嶺。至泰寧縣西北起主峯杉嶺，杉關在焉。至崇安縣南起武夷山，峯巒之勝，爲本省第一。

〔博平山〕主峯在福建省永定縣東，海拔一千餘公尺，係大杉嶺之支脉，爲汀江、九龍江之分水嶺。東南走，止於梁山。故亦名梁山脉。

〔戴雲山〕主峯在福建、德化縣西北二十五公里，一名佛嶺。

海拔一千五百餘公尺，爲閩江、九龍江之分水嶺。

〔仙霞嶺〕主峯在浙江之江山，與福建之浦城二縣之間，海拔一千五百餘公尺，週圍五十公里，登之者凡三百六十級，歷二十四曲，長十公里。北延爲浙贛界山，更起懷玉山，爲浙、皖、贛、界山。

〔楓　嶺〕主峯在浙江江山縣南七十公里，接福建浦城縣界，爲浙閩分界處，亦爲浙江與甌江之分水嶺。蟠於龍泉、松陽、遂昌、宣平、衢縣、龍游、湯溪、武義諸縣間，稱楓嶺山脉。爲甌江與閩江之分水嶺，東入浙爲雁蕩山，南入閩爲鷲峯山。

〔雁蕩山〕主峯在浙江樂清，平陽二縣境，海拔一千公尺左右。本山南雁、中雁、北雁，古稱東甌三雁。在平陽縣西南五十公里者曰南雁蕩，爲浙閩交界之分水嶺。蟠迴於甌江以南。在樂清西十五公里曰中雁蕩。在樂溝北四十五公里爲北雁蕩，迤邐於甌江之北岸。絕頂有湖，方五公里餘，水常不涸。 清

〔鷲峯山〕主峯在福建建溪縣之東，其支峯之最著者曰洞宮山。

〔括蒼山〕主峯在浙江仙居縣東南二十公里。海拔一千四百餘公尺。其脉來自楓嶺山，自麗水縣之東南，東迤於青田縣之北，縉雲縣之東南，仙居縣之南，至寧海縣之西南，又東迤爲黃巖、溫嶺、綿亘一百五十餘公里。

〔會稽山〕主峯在浙江紹興縣東南七公里，支脉甚多。

〔天台山〕主峯在浙江天台縣北，海拔一千一百餘公尺。爲仙霞嶺之東支，形勢高大，西南接括蒼、雁蕩，西北接四明山，蜿蜒東海之濱，入海起爲舟山群島。

〔四明山〕主峯在浙東奉化縣西，海拔一千餘公尺，係天台北支，爲甬江、曹娥江之分水嶺。

〔舟　山〕主峯在浙江定海縣。其山如海上之舟，故名舟山。

〔懷玉山〕主峯在江西玉山縣西北，蟠結在浙、贛、皖三省界上，是浙、贛兩大流域的分水嶺。

〔天目山〕主峯在浙江臨安縣西北二十五公里與於潛縣接界，

海拔一千五百公尺以上。本山係浙江全省山水之主脉。山有兩目：在臨安者曰東天目。在於潛者曰西天目，瀑布奔流數里，下注成沼，曰蛟龍池。餘脉東北伸展者曰莫干山，北入江蘇者曰茅山。

〔茅　山〕主峯在江蘇句容縣東南二十三公里，跨金壇縣界。海拔五百餘公尺。北延爲湯山、鐘山而沒於江畔。

〔黃　山〕主峯在安徽太平與歙縣之間。海拔一千四百公尺。其脉來自贛、浙間之仙霞嶺，西延盡於貴池縣九華山。浙西及歙池饒等山，皆此山之支脉。

〔六詔山〕六詔山係烏蒙南出支脉，主峯在雲南文山縣東北，東走入廣西境，爲左江與右江之分水嶺。

〔都陽山〕主峯在廣西那馬縣西，係六詔山北出支脉，由滇東入桂西，綿亘於廣西西北境延至桂中爲大明山而盡於黔、鬱二江之會合口，亦即爲黔鬱二江之分水嶺。

〔勾漏山〕主峯在廣西北流縣東北，巖穴勾曲穿漏，故名勾漏，此山幹脉東迤入廣東。至珠江西岸而止，通稱爲句漏山脉。

〔十萬大山〕勾漏山脉自越南北入國境，在兩廣界上突起爲十萬大山，盤紆鬱結，峯巒多至四百餘，東北走蜿蜒於粵桂邊界上。

〔雲開大山〕主峯在廣西蒼梧西南粵桂界上，爲承句漏東出支脉，更東延爲雲浮山。

〔雲浮山〕雲浮山又名雲霧山，主峯在廣東雲浮縣西南二十五公里，海拔一千五百餘公尺，接陽春縣界。

〔七星嶺〕主峯在廣東遂溪縣南，南走構成雷州半島，餘脉入海，形成海南島。

〔五指山〕主峯在廣東海南島定安縣西南，海拔一千九百公尺左右，舊名黎母山，亦名黎山，巍聳海南島中，因有五脉突出，蔓延全島，故名五指，山中富森林及礦產。

〔喜馬拉雅山〕主峯在西藏南部與尼伯爾界上名森穆朗瑪峯，海拔八千八百八十餘公尺。起於克什米爾之東北，北接葱嶺喀

崑崙，逆印度河源東南至雅魯藏布江谷而盡，長約四千五百餘公里，爲世界最高山脉，我國西南之大障壁。

〔岡底斯山〕主峯在西藏阿里境內噶大克城東南一百公里，海拔約六千七百餘公尺。崑崙山脉之喀喇崑崙分出先與喜馬拉雅之脉相合。峯𡸇陡絕，積雪如懸崖。旋又分離並行而東，中成藏布江之谷。

〔伯舒拉嶺〕主峯在西康中部科麥縣北，延入雲南起高黎貢山爲怒江與伊洛瓦底江上游的分水嶺。

〔高黎貢山〕主峯在雲南騰衝縣東北。海拔三千六百餘公尺。東臨怒江，西臨恩梅開江，延綿數百公里。南入緬甸境。

〔色隆拉嶺〕主峯在西康西部，雅魯藏布江以北。爲雅魯藏布江與伊洛瓦底江上游的分水嶺。

〔野人山〕野人山是伯舒拉嶺的西南支脉，我國西南部和印度緬甸於此分界。

〔中央山脉〕中央山脉又名台灣山脉。位於台灣中部，北起蘇澳附近，南止鵝鑾鼻，形成台島脊梁，是東西兩側河流主要分水嶺，其中海拔三千公尺以上的高峯很多，如南湖大山、合歡山、秀姑巒山、大武山等，均在本山脉內。

〔玉山山脉〕玉山山脉又名新高山脉，緊接中央山脉的西邊，北起三角貂，南至尖山和中央山脉相合，平均高在二千公尺上下。主峯名玉山，於位台南嘉義縣東，海拔四千餘公尺，爲台省最高峯。次高峯雪高翁山，海拔三千九百三十餘公尺，亦在本山脉內。

〔阿里山脉〕阿里山脉又名蕃界嶺山脉，與玉山山脉密接，北起鼻頭角，南迄鳳山附近，地勢比較低平，平均只有一二千公尺左右。

〔台東山脉〕台東山脉又名東岸山脉，北起花蓮縣，南至台東縣，東部逼近海岸，向太平洋急傾向下，西部緊接中央山脉，兩山之間是一寬不及十公里的台東縱谷，山勢不高，平均海拔僅一千公尺左右。

VII

全國主要水系

IV

全国主要水系

二劃
九龍江……………………19頁
三劃
小凌河…………………… 5頁
大凌河…………………… 4頁
大清河…………………… 7頁
子牙河…………………… 7頁
大渡河……………………14頁
下淡水溪…………………23頁
四劃
五加河……………………10頁
山東運河…………………11頁
中運河……………………11頁
元江………………………21頁
丹江………………………11頁
丹河……………………… 8頁
太子河…………………… 3頁
甘河……………………… 1頁
五劃
永定河…………………… 6頁
白河………………………12頁
北運河…………………… 6頁
北洛水……………………11頁
白龍江……………………15頁
北江………………………20頁
印度河……………………22頁
六劃
江南運河…………………18頁
西江………………………20頁
伊犂河……………………22頁
安寧河…………………… 9頁
汝河………………………12頁
老哈河…………………… 5頁
伊通河…………………… 3頁
西遼河…………………… 1頁
多布庫勒河……………… 2頁
七劃
沭河………………………12頁
汶水………………………11頁
李仙江……………………14頁
延水………………………11頁
辰水………………………15頁
牡丹江…………………… 2頁
汾水………………………10頁
沁水………………………11頁
沂水………………………12頁
赤水河……………………14頁
沅江………………………16頁
汝水………………………17頁
甬江………………………18頁
八劃
長江………………………13頁
青衣江……………………14頁
沱江………………………14頁
青弋江……………………17頁
東江………………………19頁
武水………………………20頁
怒江………………………21頁
泗水………………………12頁
阿倫河…………………… 2頁
呼瑪爾河………………… 1頁
拉林河…………………… 4頁

呼蘭河……………… 1頁
松嘎里河…………… 3頁
昌江………………18頁
九劃
洮兒河……………… 2頁
科爾芬河…………… 1頁
洋河………………… 6頁
洪河………………12頁
松花江……………… 2頁
南運河……………… 8頁
洮河………………… 9頁
岷江………………13頁
信江………………17頁
柳江………………21頁
南渡河……………23頁
十劃
烏蘇里江…………… 3頁
洛水………………11頁
浙江運河…………18頁
袁水………………17頁
修水………………17頁
烏江………………15頁
晋江………………19頁
珠江………………19頁
桂江………………21頁
恩梅開江…………21頁
烏倫古河…………22頁
馬蓮河……………10頁
烏爾順河…………… 2頁
海拉爾河…………… 2頁
唐河（河北）………10頁
唐河（湖北）………12頁
涑水………………10頁
桑乾河……………… 6頁
徒駭河……………12頁
柴達木河…………22頁
狼楚河……………21頁
十一劃
黑龍江……………… 1頁
海河………………… 6頁
黃河………………… 9頁
淮河………………12頁
淮南運河…………13頁
涪江………………15頁
清江………………16頁
曹娥江……………18頁
淡水河（台灣）……23頁
訥謨爾河…………… 2頁
通天河……………13頁
清水江……………14頁
十二劃
湞水………………20頁
湟水………………10頁
普渡河……………15頁
渦水………………13頁
飲馬河……………… 4頁
湯旺河……………… 4頁
無定河……………10頁
渭水………………10頁
渠江………………15頁
湘水………………16頁
塔里木河…………22頁

弱水……………………23頁
曾文溪…………………23頁

十三劃
嫩江……………………2頁
涇水……………………10頁
雅礱江…………………13頁
資水……………………16頁
閩江……………………19頁
雅魯藏布江……………21頁
疏勒河…………………23頁
廉江……………………20頁
琿春河…………………4頁
渾河……………………3頁
新遼河…………………5頁

十四劃
圖們江…………………3頁
滹沱河…………………8頁
漳河……………………9頁
嘉陵江…………………15頁
漢水……………………16頁
遜河……………………1頁
赫兒蘇河………………4頁

十五劃
盤江……………………20頁
潮白河…………………5頁
黔江……………………20頁
潕水……………………15頁
輝發河…………………4頁
漾濞江…………………15頁
膠萊河…………………11頁
樂安江…………………17頁

十六劃
遼河……………………4頁
澮水……………………8頁
澮河……………………12頁
濁漳河…………………8頁
撓力河…………………4頁
諾敏河…………………2頁
潁水……………………12頁
綏芬河…………………3頁
鴨綠江…………………3頁
衞河……………………9頁
澧水……………………16頁
濁水溪…………………23頁
錦江……………………17頁
錢塘江…………………18頁
甌江……………………19頁

十七劃
薊運河…………………5頁
濰河……………………11頁
邁立開江………………15頁

十八劃
韓江……………………19頁
額齊納河………………10頁
額穆爾河………………1頁
額爾古納河……………1頁
臨水……………………14頁

十九劃——二十八劃
瀦龍河…………………10頁
瀾滄江…………………21頁
靈江……………………18頁
贛江……………………17頁

灤河……………………… 4頁
鬱江………………………20頁
穆稜河……………………… 4頁

第七篇 全國主要河流

〔黑龍江〕黑龍江的發源地有二：南出蒙古人民共和國喀爾喀界內肯特山之東麓，名額爾古納河，北出蘇聯西伯利亞名石勒喀河，長四千七百公里。二源分東北流，至黑龍江的奇乾，漠河之間，會合東流，至安羅卡折而東南流，經呼瑪，璦琿至羅北東部與松花江會合，至混同江流入蘇聯之伯力，復東北流至廟街入韃靼海峽，每年八月間，上游冰塊隨流冲下，舟楫難行，至翌年四月冰解，始能通舟，汛期在五月中旬至八月中旬。江的左岸爲蘇聯國境，右岸即屬中國，是中蘇兩國邊界上的大河流。可航程一千六百五十八公里。

〔呼瑪爾河〕源出黑龍江雉鷄場山東麓，緩伊勒呼里山陰曲折東流至呼瑪縣入黑龍江。

〔呼蘭河〕源出黑龍江鐵驪，東北之布倫山，南流折而西流，經（慶城）、綏化兩縣，北岸受克音、通肯諸水，復折南流，經蘭西縣，東岸受濠河入松江境至呼蘭城南入松花江。

〔科爾芬河〕源出黑龍江東南部之布隆山北流折東北流於科爾芬入黑龍江。

〔額爾古納河〕上源曰克魯倫河，爲黑龍江源流之一，河水自呼倫池北岸吐出後，東納海拉爾河東北流始名額爾古納河、至漠河奇乾間會合自蘇聯境西來之石勒喀河，東流爲黑龍江。

〔額穆爾河〕在黑龍江漠河縣東南，源出雉鷄場山，東北流至連金鎭南入黑龍江。

〔遜　河〕源出黑龍江璦琿縣西南之小興安嶺，東南流會沾河，烏底河後至遜克縣東南流入黑龍江。

〔甘　河〕源出蒙、黑邊界之英吉里山，東南流經內蒙呼納盟東北部至嫩江縣西流入嫩江。

〔西遼河〕亦稱西喇木倫河，爲遼河之主源。發源於內蒙克什克騰旗西境，東流至開魯西納老哈河，又東流經通遼至遼西雙遼

縣南三江口，與東遼河合而入於遼河。長約七百三十餘公里。

〔多布庫勒河〕源出內蒙呼納盟東北部之順松子山，東南流注入嫩江。

〔阿倫河〕源出內蒙呼納盟之伊薩奇山嶺，東南流至黑龍江，龍江縣北注入嫩江。

〔海拉爾河〕源出內蒙海拉爾縣東告勒奇克山（伊克古克達山），曲折西流經海拉爾南納伊敏河，又西流循中東鐵路，至滿洲里東入額爾古納河。

〔烏爾順河〕在內蒙滿洲里南，由貝爾池北口吐出，注於呼倫池之水，亦名呼倫河。

〔洮兒河〕源出內蒙科爾沁右翼前旂西北索岳爾濟山東麓，東南流經洮南，鎭東注入運粮泡，與綽勒河匯合，後復東出流入嫩江。

〔諾敏河〕源出內蒙呼訥盟之特勒庫勒山，東南流匯畢拉河，格尼河諸水，至布西（莫力達瓦旗）南注於嫩江。

〔松花江〕松花江源出遼東長白山頂之天池，長二千二百五十公里，北流經安圖，曲折西北流經樺甸，吉林市再曲折西北流至扶餘縣北約三十五公里處，又折向東北流，經濱江，依蘭，富錦迄同江會黑龍江入混同江。自長白山至吉林市，水淺多石，舟楫難通。自吉林至扶餘縣北，舟楫暢通。由扶餘至混同江，可通輪，因冰凍關係，航期約僅三個月。可航程爲一千六百六十二公里。

〔嫩　江〕嫩江源出嫩江縣北之伊勒呼里山南麓。西納洮兒河水，長一千六百公里。東南流經嫩江，西南流至黑龍江市，再東南流，由扶餘縣西境入松花江。每年三月至八月在嫩江縣以南，至松花江接境處，可通汽船。汎期在五月中旬至九月中旬。

〔訥謨爾河〕源出小興安嶺西麓之博克托山（布倫），西北流折西流穿北黑鐵路，經德都至訥河入嫩江。

〔牡丹江〕牡丹江源出敦化縣西南牡丹嶺之東麓。長八百五十公里。東北流經敦化曲折北流。經鏡泊湖，寧安，至依蘭西入松

花江。汎期在五月中旬至九月中旬。由通溝鎭至松花江接連處，可以通航。

〔烏蘇里江〕烏蘇里江源出烏蘇里洲的錫赫特山西麓，長六百二十公里。東北流經虎林西風咀至綏遠東北境，分入通江及混同江，東北流入蘇聯之伯力與黑龍江、合流出韃靼海峽。每年四月至八月間，可以通舟。汎期五月中旬至九月中旬．爲中蘇兩國邊界。

〔綏芬河〕綏芬河有大小綏芬河之分，大河源出松江琿春老爺嶺北麓，小河源出松江東寗穆稜窩集山西至松嶺東麓。長二百五十四公里。大綏芬河東北流，小綏芬河東南流至東甯縣西約三十公里處合流，經東甯縣城北出倭子牌入蘇聯境，東南流迄海參威西邊阿穆爾海灣，入日本海。大小綏芬河合流後，始可通航。汎期在五月中旬至九月中旬。

〔松嘎里河〕爲松江興凱湖自龍王廟吐出之水，東北流約三百里，至烏蘇里北會入自蘇聯境流來之烏蘇里江。

〔圖們江〕圖們江有二源．正源稱洪丹水，支源稱石乙水，均出遼東長白山支，阜分水嶺。長四百九十公里。東北流經龍和縣境至凉水泉子，折向東南流，納來自琿春的紅旗河，至琿春縣最南端，經朝鮮境入日本海。每年四月至八月間，可以通舟。汎期在五月中旬至九月中旬。本江經龍和縣至海口，均爲中朝兩國邊界。

〔渾　河〕即小遼河，出遼東新賓縣東北滾馬嶺，西流經撫順、瀋陽，又西南折至遼陽會太子河，又經海城縣會於遼河。

〔鴨綠江〕鴨綠江源出遼東省長白山南麓的白山脈子，與圖們江的發源處僅隔一嶺，長七百二十公里，經遼東長白，臨江，輯安，安東，大東溝入黃海。安東以下汽船暢通。安東以上，水急礁多，僅通蟒牛糟船，汎期五月中旬至九月中旬。爲中朝兩國界水。

〔太子河〕有兩源：皆在遼東省，北源出新賓縣西南平頂山；南源出桓仁縣西老爺嶺、並西流經本溪、遼陽，到海城入遼河。

〔伊通河〕源出吉林哈達嶺東麓，北流經長春、農安至德惠與

飲馬河合流後入松花江。

〔拉林河〕源出吉林張廣才嶺西麓，西北流至五常，南會呼倫河和浪溪河，到四河域東會大泥等河，北流至雙城、西流入松花江。

〔飲馬河〕源出吉林哈達嶺東麓，由雙陽東穿出谷地，北流到通惠（德惠），西北和伊通河合，流入松花江。

〔琿春河〕亦名紅旗河，源出吉林琿春縣東北通肯山，西南流注入圖們江。

〔遼　河〕爲東西遼河至雙遼縣南三江口會流後之總稱，南流經鐵嶺，新民，遼中，至營口入渤海、長約五百五十餘公里，自三江口至通江子，可通舟楫，通江子至營口間可通帆船。汛期在五月中旬至九月下旬，可航程四百四十三公里。

〔輝發河〕源出遼東柳河縣西南南山城子，東北流經輝南，入吉林盤石縣，至華甸縣南入於松花江。

〔赫爾蘇河〕亦稱東遼河，爲遼河上源之東支，源出遼東西安南哈達山，西北流經懷德，折而西流、㢟西南至三江口會遼河。

〔穆稜河〕源出松江穆稜縣南，北流過梨樹溝，納小穆稜河後，折向東北流，經密山，至虎林注入烏蘇里江。

〔湯旺河〕源出松江北鶴立崗山（佈倫山）之屯鄂模湖南流至伊春，順鐵路綫南下至湯原縣注入松花江。

〔撓力河〕源出松江密山縣西北奔松子嶺，東北流經寶清縣至東安鎮注入烏蘇里江。

〔大凌河〕源出熱河凌源縣之尾蘇圖山，經朝陽，義縣，至大凌河城，折向東南注入渤海。長三百六十二公里。夏秋水盛時，朝陽以東至大凌河口，可以通帆。

〔灤　河〕灤河源出熱河天寶山縣境後台子，東南流至隆化縣境郭家屯，與上都河會合。上都河發源於察哈爾。沽源縣境三道河子。長二百九十二公里。至郭家屯入灤河，由後台子至河口，長五百一十五公里。由三道河至河口，長七百一十五公里。東南流經過熱河灤平，納飲馬圖河，伊遜河，再東流有熱河自承德來會

東南流過長城至河北的喜峯口，再經羅家屯，遷安，盧龍，納青龍河，經灤縣城東，由昌黎縣境入渤海。汛期在七、八、九三個月份，由遷安、盧龍、灤縣至河口可通舟楫。惟下游無固定河槽，水淺時，漫流不能通航。每年約有五個月時間，可通木船。全流域面積，四萬七千平方公里。

〔小凌河〕源出熱河土默特左翼明安哈喇山，東南流經錦州而後入海，長一百餘公里，夏秋水盛錦州以下通舟楫。

〔老哈河〕源出熱河平泉縣屬之永安山，北流經凌源、赤峯、熱、蒙邊界會於西剌木倫河。

〔新遼河〕出熱河西北境蘇克斜魯山爲遼河上源之中支，東流經開魯縣境西北，至雙遼會入遼河。

〔薊運河〕薊運河的上源有二：名周河，與泃河，周河發源於河北省遵化縣下營附近，至寶坻縣白龍港上入薊運河。長六十五公里。泃河發源於河北省平谷縣西上營附近，長九十公里，至白龍港與周河會合。其下另有雙城河，還鄉河，自寧河縣境匯入。箭桿河發源於河北順義。由寶坻縣八門城鎭匯入。長一百二十公里。一九一一年，潮白河在順義李遂鎭决口，奪箭桿河流入，成爲薊運河的支流，由白龍港起，至北塘止，長二百一十公里。上游支流，經河北省遵化，薊縣，平谷，三河等縣。中游經香河，薊縣，寶坻，玉田，寧河等縣。地勢低窪，常年積水。下游河床深闊，迂廻灣曲，流寧河縣城蘆台鎭，穿京山鐵路，由北塘入渤海，汛期在七、八、九、三月。薊運河除結冰期外，可通小汽船。還鄉雙城，周泃等支流，除結冰期外，亦可通帆船。全流域一萬零七百四十五平方公里。

〔潮白河〕潮白河上源爲潮白二河。潮河發源於熱河省豐寧縣境至河北省密雲縣西南八里處，與白河會合，長二百二十二公里。白河亦名沽河，發源於河北省沽源縣大西門附近，流經二百公里，與潮河會合。潮白河原爲北運河支流，由通縣入北運河，自一九一一年由箭桿入薊運，一九五零年在香河縣焦康莊開挖新河道，下游經東引河，由薊運河口北塘入海，由密雲至河口，長一

百六十公里，潮白河在順義縣蘇莊，於一九二五年修建進水閘，並開引河以通北運，能分洩三百秒立方公尺流量。一九五零年，又在箭桿河下游大沙務村，至牛牧屯，開引河，長四點二六公里。並建進水口門以通北運，可分洪七百秒公方流量。潮白河中游，係舊箭桿河道。下游新開河一段，長四十一點五公里。經黃莊窪，由蜈蚣河入七里海，再經東引河，由北塘，薊運河口入海。潮白河上游，坡陡流急，不通舟楫。中游箭桿河一段，長四十餘公里，水盛時可通木船，下游新河一段，修治完成後，可通木船。汎期在七、八、九、三個月。全流域一萬九千二百三十五平方公里。

〔海　河〕海河為河北省北運，永定，大清，子牙，南運五大河的尾閭，（即禹貢所謂逆河），亦名白河，或沽河。昔白河與潮河會流，至通縣入北運河，再經天津入海。故北運，海河，均有白河之稱。今潮白河，不經海河入海。長六十七公里。自西河（即子牙河）御河，（即南運河）北運河三河相繼會入海河，經天津，塘沽，由大沽口入渤海。人民政府為促進國際和平貿易的發展，與南北物資交流決定正式修建塘沽新港，該港已於五二年十月開港，第一期建港完成後萬噸輪船可乘潮入港，第二期建港工程在不久的將來亦將全部完成，該港的誕生將對新中國經濟建設，國際貿易起着一定作用。

〔洋　河〕為永定河上游源流之一，詳見永定河條。

〔桑乾河〕為永定河上游源流之一，詳見永定河條。

〔北運河〕北運河上源名溫榆河，發源於河北昌平縣居庸關附近，至通縣入北運河，長八十六公里。自通縣至天津，長一百八十七公里。過去潮白河直接流入北運河，水源頗暢。今上源僅有溫榆河蘇莊引河，於一九三九年游塞失效，迄今尚未修復，故水源不暢，流經天津由海河入海。

〔永定河〕最初名㶟水，嗣名盧溝水，桑乾河，渾河，無定河，至清朝時始名永定河，上游分為桑乾河，洋河等三支流。桑乾河發源於山西寧武，東流至河北省懷來，保安莊，入永定河，

三百七十四公里。洋河上源分東洋河，西洋河南洋河三支流。東洋河發源於綏遠興和，至保安莊。長二百二十四公里，由寧武至屈家店，長六百六十八公里。自保安莊會流東南行，經山峽至官廳，再下行，穿長城，至三家店出山峽，再經石景山，蘆溝橋，有小清河分開後，行經平原，常氾濫改道。清初兩岸築堤，繼由安次境導入三角淀。以散水均沙，至屈家店入北運河。今三角淀已淤高失效，河床高仰，故自一九四二年在固安縣梁各莊決口，至今未堵，暫以安次一帶，作爲沙漲地，俟下游治本計劃實施後，下游再擬根治方法。汛期在七、八、九月。坡陡流急，挾沙甚重，春冬乾涸，夏秋氾濫，不通舟楫，全流域面積，三萬四千公里。

〔大清河〕大清河上源支流甚多，成扇面形，直接流入本河者，有琉璃河，拒馬河，小清河等。琉璃河發源於房山縣境，流經容城縣稱白溝河。拒馬河發源於河北省淶源縣附近，到房山縣張坊鎭，長一百四十八公里。分爲南拒馬河，北拒馬河。東南流行易水，至白溝鎭，與白溝河會合，始稱大清河。小清河由蘆溝橋起至涿縣境佟村，長三十七公里。分洩永定河洪水，以入大清河。趙王河上通西淀河，與大清河平行。至新鎭縣潘莊，會入大清河，長三十三公里。保定附近諸小水，及唐河，瀦龍河，先匯入西淀，再有趙王河流入大清河自大安山至第六堡，二百三十三公里。本河流爲河北省西部諸水所匯歸，以京漢路爲界。北自北京以南，南自正定以北三百餘里，有二十餘支流，悉匯而入。有直接流入大清河者有先入西淀，再由趙王河間接匯入大清河者。西淀爲河北中部衆水停蓄節宣之一大湖泊。趙王河，自通濟橋出定興與自雄縣來之大清河平行，至新鎭縣相會。東行經勝芳窪，苑家口，台頭，到第六堡，與子牙河會。再經西河，海河入渤海。汛期在七、八、九三個月。本河坡平水深，便於通航。自天津至西淀之新安鎭，可通小汽船。支流白溝河，府河，瀦龍河，水盛時均通帆船。新安至保定間開發後，可通汽船。全流域面積三萬五千五百六十平方公里。

〔子牙河〕子牙河上源有滹沱河，滏陽河兩大支流。滹沱河發

源於山西繁峙縣大營納召山河，治河，至河北獻縣，藏家橋，入子牙河，長四百八十公里。滏陽河發源於河北磁縣，至藏家橋，入子牙河，長四百八十公里。本河上源支流甚多，成扇形，與大清河相似。石家莊以南，磁縣以北，二十餘道小河流，河北省西南部諸水，悉行匯歸於此。自大營至天津，長六百三十公里。滹沱河及冶河，頗富灌溉之利，經平山，靈壽，藁城，深澤，下行時常氾濫，安平饒陽一帶，終年氾濫，積澇成湖與滏陽河會合邢台縣一帶十餘河。上游頗富灌溉之利。中游以甯晉泊爲分洪停蓄之區。經甯晉縣，新河，衡水，武強，至獻縣藏家橋，與滹沱河會合，東北行經河間，大城，靜海縣境，至第六堡會入大清河。再經楊柳青至天津入海河，流入渤海。汛期在七、八、九三月。通航情形，與大清河相似。由天津至藏家橋間，可通小汽船。由藏家橋抵石家莊，與甯晉間，春夏乾旱，沿河人民爭相截水溉田，水源枯竭，不能行舟，全流域面積，五萬三千一百一十五平方公里。

〔滹沱河〕滹沱河源出山西泰戲縣東五台山北麓，長八百五十公里西流至代縣，折向西南流，至崞縣平原鎮南，折向東南流，至定襄縣，下長城，入河北平山，正定，深澤，折東北流，經饒陽至獻縣，入子牙河。經大城，至天津，折東南流，由沽河入渤海。汛期在五月下旬，至十月上旬，因水流湍急，不通舟楫。

〔丹　河〕源出山西高平縣北丹朱嶺，流經晉城縣境，入平原省境後在博愛縣陳莊會入沁水。

〔澮　水〕源出山西翼城縣東南澮山下，西流經曲沃，至新絳注入汾水。

〔濁漳河〕漳河上游，有二源：北源出山西沁縣西北千峯嶺，南源出長子縣西南發鳩山，東流到河北涉縣合彰村與清河會合。

〔南運河〕自臨清至天津入海河長五百零九公里。自臨清北流經武城縣。故城德州市與津浦鐵路平行，再東經桑園，連鎮，東光縣，泊頭鎮，滄縣，興濟，馬廠，靜海縣，獨流鎮，楊柳青至天津入海河。南運河有許多減河可以分洪，德縣附近四女寺村，有四女寺減河。滄縣捷地鎮，則有捷地減河。再下則有興濟減河

馬廠減河惟年久失修，多失功効。本河爲大運河重要之一段，在昔漕運時代，爲南北交通要道，浙江糧船，可以直達北京。自一千八百五十五年，黃河北徙，運河被阻章邱至臨青一段，遂歸乾涸。後漕運停止，閘座盡廢，河身淤塞，衞漳兩源，春冬時涸，夏秋氾濫，故僅在夏秋水盛時，始可通航。汛期在七、八、九三個月。全流域面積，五萬二千九百三十方公里。

〔衞 河〕衞河發源於河南輝縣之百泉鄉，會大丹河，淇河，安陽河及漳河，至河北臨青入南運河，長四百四十八公里。

〔漳 河〕漳河上源爲淸漳河及濁漳河。發源於山西省和順縣境。南流至河北涉縣合障村，與濁漳河會合，長一百五十一公里。濁漳河發源於山西楡社縣境，南流至合彰村與淸漳河會合，長一百三十八公里。漳河自淸濁二漳河會合後，南流至南樂縣之邵家莊入衞河。現漳河北徙，改由大名北徐萬倉入衞。

〔黃 河〕黃河源出靑海巴顏喀喇山葛達素齊老峰下的星宿海。東流經扎陵，鄂陵二湖至積石山折向西北流，至滬特中旂轉東、出積石關入甘肅之（祉靖），蘭州、靖遠；復北流過五佛寺入寧夏中衞，惠農，至綏遠之紅牛子灣，東流至包頭托克托旗、折入山西之河曲，介於山陝間順流南下，至風陵渡，潼關間東流入河南省之孟縣，至封邱，折東北流入山東之平陰，濼口，蒲台，至墾利入渤海。汛期在五月下旬、至十月上旬。陝西以上，可通帆船。但因龍門之阻，須由潼關轉入渭河。（據一九五三年一月二十一日人民日報刊載黃河源發雅合拉達合澤山。）

〔洮 河〕洮河源出靑海西傾山東南麓。長三百二十五公里。東流經甘肅岷縣，折向東北流。經臨潭，臨洮，至蘭州，約五十公里處，入黃河。汛期在五月下旬，至十月上旬。舟楫不通。

〔大通河〕源出甘、靑界上之祁連山名浩亹河，沿托賴山西側東南流經祁連，亹源等縣至享堂合湟水而流入黃河。長四百五十餘公里。

〔安寧河〕即古孫水，亦曰白沙江，上源有三，均出西康冕寧縣，南流經西昌至會理縣西，又西南流會入雅礱江。

〔湟　水〕亦稱西寧河，上源有三，匯合後，名博羅充克克河，入湟源縣境始名湟水，東流經西寧、梟都二縣，至民和縣享堂會大通河下流入黃河。

〔五加河〕黃河自寧夏北流入綏遠後即分南北二流，北流名五加河，繞米倉、狼山、晏江、五源、安北等縣復歸南流大河，原爲黃河故道，長約三百公里。兩河環繞地區爲綏中後套平原。

〔額濟納河〕爲弱水下游，爲寧夏最大河流。

〔無定河〕源出綏遠鄂爾多斯右翼前旗南部，名錫拉烏蘇河，入陝西省爲無定河，納紅柳河而東南行，經米脂、綏德、清澗等縣更挾大理河而流入黃河。全長三百餘公里。

〔汾　水〕汾水源出山西寧武縣西南管涔山經古交鎮東北流，至太原折向東南流，經介休，洪洞，至臨汾，分道襄陵縣南，至河津縣西南入黃河。汛期五月下旬至十月上旬。自介休以南至河津，可通舟楫。

〔豬龍河〕爲大清河之南支，上游合沙滋二水，東流注入西淀。

〔唐　河〕爲大清河中支，源出山西渾源縣，東流合陽城，城兩河後注入西淀。

〔涑　水〕源出山西絳縣陳村峪西流經聞喜、猗氏、臨晉縣南，至永濟西南注入黃河。

〔渭　水〕渭水源出甘肅渭源縣西之鳥鼠山。長五百二十里。東流經甘肅隴西，天水，入陝西寶雞，至西安東北，與涇會合，經平民入黃河。汛期在五月下旬至十月上旬。自長安縣之草灘至黃河，可通木船。

〔馬蓮河〕上源有二，皆出甘肅省、一曰環河，一曰東河，至慶陽縣合流爲馬蓮河，南流經寧縣陝西長武注入涇河。

〔涇　水〕涇水有南北二源，北源出甘肅之固源縣南的六盤山。南源出化平縣西南大關山。長四百八十公里。南源北流與北源會於涇川縣東南，更向東南流，入陝西之長武至涇陽與渭水會合，經平民入黃河。汛期在五月下旬，至十月上旬。自涇陽至

河黄河，可通木船。

〔北洛水〕源出陝西定邊縣白于山。東南流經志丹、甘泉、鄜縣，西納沮水更東南至朝邑合渭水後入注黄河，長約三百六十公里。

〔洛　水〕源出陝西雒南縣冢嶺山，名雒水。東流入河南經盧氏、洛陽、偃師會源出熊耳山之伊水至鞏縣以北流入黄河。長約三百餘公里。

〔丹　江〕俗稱丹河，發源陝西商縣西北冢嶺山，東南流經商南縣，入河南境，在淅川東會淅水後，折西南至湖北均縣入於漢水。

〔延　水〕即古清水，源出陝西靖邊縣之蘆關嶺，東南流經保安，安塞，延安，至延長縣東南入黄河。

〔沁　水〕源出山西沁源以北綿山，南流經陽城縣而入河南省。在沁陽東會源出山西高平的丹河至武陟縣注入黄河。長約二百五十餘公里。

〔山東運河〕山東運河源出山東萊蕪縣大汶河，長二百二十八公里。西流至平原省南旺縣，分南北二流。北流經壽張入黄河。南流經韓莊東行，汛期在五月下旬至十月上旬，夏秋水盛時，可通航。

〔汶　水〕正流曰大汶河，出山東萊蕪縣東北原山，西南流經泰安，會小汶河諸水西流經東平至汶上縣西南入山東運河。

〔膠萊河〕出山東平度縣北明堂山，南流歧分爲二：東南流者爲膠萊南河，納膠河東流至膠縣受沽河後於麻灣口注入膠州灣；西北流者爲膠萊北河，經平度，昌邑由海倉口，而入于渤海。

〔濰　河〕源出山東莒縣之濰山，東北流經諸城，折北流經安邱，昌邑而入渤海。

〔中運河〕中運河承山東韓莊以北南運河之水，長二百四十公里。自韓莊起東流，經台兒莊折南過邳縣、宿遷、泗陽入淮陰，汛期在六月至九月間。可通帆船。水位高時，小汽船可通宿遷。

〔泗　水〕源出山東泗水縣陪尾山，西流經曲阜，滋陽，濟寧流入山東運河。

〔沭　河〕源出山東沂山，經莒沂、莒縣等南流入江蘇新安，折向東流。經沭陽、東海至臨洪口注入黃海，長約三百餘公里。

〔沂　水〕源出山東沂源魯山，經沂南、臨沂等縣南流入江蘇，更東南流經宿遷，泗陽等縣。從灌河流入黃海。長約四百餘公里。

〔徒駭河〕自山東聊城分運河之水東流，經博平、高唐、禹城、賓縣，至霑化之大洋口入海。

〔淮　河〕淮河源出河南桐柏縣之桐柏山，長七百九十四公里。經河南長台關，東流至息縣過洪河口，入皖之三河尖、趙西湖、至正陽關，折東北流，經鳳台、懷遠，至五河西入洪澤湖。因其故道淤塞，遂假裏運河達長江。另假鹽外運河，至灌雲，入黃海。洪河，以上通筏。由洪河至正陽關通帆。由正陽關至淮陰通輪。

〔白　河〕即古淯水，源出河南嵩縣西南的雙山，東南流至南召縣，折南流經南陽、新野，至湖北襄陽縣會唐河注於漢水。

〔汝　河〕一曰北汝河、源出河南嵩縣天息山，東北流經伊陽，臨汝，襄城、東流經郾城，商水至潁州合於潁水；一曰南汝河，源出河南汝陽縣北黃山，東流經遂平，汝南，新蔡與洪河合，東南由息縣入淮河。

〔洪　河〕源出河南方城縣東流經西平，又南流經上蔡、汝南、新蔡入南汝河。

〔唐　河〕源出河南方城縣西北，南流經唐河後西南流經新野縣境至湖北襄陽縣會白河而注於漢水。

〔潁　水〕出河南登封縣西境潁谷，東南流經禹縣，臨潁、西華、商水與汝河合而東流，入安徽境，於阜陽會賈魯河，又東南流經潁上，至正陽關入於淮。

〔澮　河〕源出河南商邱南部，永城縣西北，東南流入安徽經宿縣，固鎮，會沱水而入於淮。

〔渦　河〕出河南通許縣東南，南流經太康至鹿邑會惠濟河。又東入安徽，東南流經亳縣，渦陽、蒙城，至懷遠縣入於淮。

〔淮南運河〕承淮陰以北中運河之水，洪澤湖水位高時，並分洩張福之來水，長一百五十公里。自淮陰起，南流經淮南、寶應、高郵，至江都縣屬之瓜洲入長江。汛期在六月至九月。可通小汽船。

〔長　江〕長江源出青海西南境之巴顏喀喇山東麓，長五千二百五十八公里，東北流經通天河，折向東南流入西康境，名布叠楚河。經鄧柯至德榮西境，入雲南中甸，曰金沙江。介於雲川邊境，曲折東流至綏江縣北，入四川屏山、宜賓，曲折東北流，過重慶、萬縣，出巫山以達湖北巴東北境。經宜昌，江陵間，岐分南北二流。南流爲外江，北流爲內江，未幾復合而爲一，東南流經監利，介於兩湖之間，東北流至武漢，再折向東南流，經武穴入江西九江，出馬當，東北流入安徽望江經安慶蕪湖，當塗，至采石磯入江蘇南京，東南流經江陰，至崇明分南北二流入東海。汛期在五月上旬，至十月上旬。由崇明以上至宜昌，通大輪。宜昌至重慶通小輪。重慶至岷山及樂山，可通小汽船。（但春冬水淺，灘石林立殊難暢行）。

〔通天河〕亦名穆魯烏蘇河，爲金沙江上游、長江上源，詳見長江條。

〔雅礱江〕雅礱江源出青海巴顏喀喇山之拉麻托拉海山南麓，長一千二百二十五公里，東南流至西康之石渠，南流至甘孜，洛古橋，更南流至雅江、介於碩古里與大雪山之間，至鹽邊，會安寧河入金沙江。汛期在五月上旬至十月上旬。水急石多，不能通航。

〔岷　江〕岷江源出岷山南麓，有南北二源。北源出四川松潘縣北之白馬嶺。南源出松潘縣西南之羊嶺，長六百七十公里。南北二源於松潘東南鎮江關，合流南下，經茂縣，汶川，至灌縣，分爲內江，外江兩水系，經成都平原至江口，復會合南行，經彭山，樂山，而達宜賓，流入長江。汛期在六月一日至十月十五日。

由宜賓至樂山，一百六十公里間，在高中水位時可通行三十公噸以上之汽船，由樂山至灌縣，可通帆船惟水位低時，有險灘，航行困難。

〔大渡河〕大渡河源出青海。與四川交界之賴楚山，長一千二百公里。南流至綏靖，名大金川，至丹巴會小金川後，始稱大渡河。南流入西康境，經瀘定，漢源折向東流入四川，經峨邊縣境之沙坪，向東再折向北流，至樂山縣西南入岷江。汛期在六月一日至十月十五日。由銅街子至樂山間，長六十六公里，可通帆船。

〔臨　水〕上游在青海省名北大河，入甘肅省境後，始名臨水，至鼎新縣注入額濟納河。

〔清水江〕清水江，共有二源，北源曰豬梁江，南源曰馬尾河，兩源在黃平縣旁蟹鎮會合後，東流入湖南境，至黔陽與潕水合東流爲沅江。

〔青衣江〕青衣江發源於西康之蘆山，天全，榮經三縣至蘆山之飛仙關，三支會合至雅安以下始稱青衣江，長一百三十公里。自西康之雅安東南流，經四川之洪雅，夾江至樂山之草鞋渡，與大渡河會流後，下行五公里，至凌雲寺入岷江，汛期在六月一日至十月十五日。夾江至樂山，草鞋渡間，約三十公里。高中水位時，可通帆船。夾江以上，灘險較多，航行困難。

〔沱　江〕沱江的發源地有北河，中河，毗河三支。北河源出茂縣九頂山。中河源出彭縣北山。毗河源出灌縣北條河。長五百公里。三支源在金堂縣境之趙家渡會合東南流，經簡陽、資陽，資中，內江、富順，至瀘縣入長江自趙家渡至瀘縣間，帆船終年可以通航。

〔赤水河〕赤水河又名合江，源出雲南鎮雄，流布於貴州西北邊境，經赤水縣而入四川，至合江縣注入長江。長約三百餘公里。水流急湍，下游才稍有航行之便。

〔李仙江〕即景東河，上源有二，一曰阿墨江，一曰把邊江，都源出雲南蒙化縣南之無量山，南流經景東，鎮沅，墨江，至馬

礮西北兩江會合後，始名李仙江，東南流入安南境。

〔普渡河〕亦名螳螂川，滇池之下流，自昆陽縣北之海口洩出，北經安寧、富民，祿勸諸縣入於金沙江。

〔漾濞江〕爲瀾滄江之分支、自雲南麗江縣西境分派東南流，經鶴慶，洱源至大理縣西合江鋪西南，納洱海。又東南流經漾濞縣至雲縣北境復與瀾滄江合。

〔邁立開江〕與恩梅開江同爲伊洛瓦底江之上源，自北向南流至中緬邊界孟色特地方，始會流而下入緬甸。

〔嘉陵江〕嘉陵江源出陝西鳳縣嘉陵谷，西南流至略陽。南流出陽平關，入四川廣元、昭化、閬中，曲折南流，經蓬安、合川，迄重慶入長江，長八百六十四公里。汛期在五月上旬至十月上旬。由合川至重慶，可通汽船。略陽至合川，可通帆船。

〔白龍江〕白龍江源出甘肅岷山之分水嶺。長二百八十公里。東流經西固、武都，折向東南流，經四川昭化，入嘉陵江。汛期在五月下旬至十月上旬。舟楫不通。

〔涪　江〕涪江源出松潘岷東麓。流經平武、綿陽、遂寧等縣。至合川注入嘉陵江。長五百餘公里，汛期在五月上旬至十月上旬，下游可通帆船。

〔渠　江〕渠江源出川陝交界的巴山脈中支流遍佈川東北一帶，隨地異名，至渠縣以下始稱渠江，西南流經廣安至合川入嘉陵江。

〔烏　江〕烏江又名黔江，有二源：一源出貴州威寧之草海。另一源出貴州水城縣西之以且海。北源經七星關，曲折東流，至鴨池河與南源會合東流，經烏江渡清水江東北流至思南，經沿河後平入四川之彭水縣，迄涪陵入長江。長八百五十公里。汛期在五月上旬至十月上旬。思南以下可通木船，但險灘所在，須換船攏灘，方可直達涪陵。

〔辰　水〕亦名麻陽河、出貴州江口縣西北梵淨山，南流折東經銅仁縣，東入湖南界又經麻陽至辰谿注於沅江。

〔潕　水〕亦作無水，爲沅江上源之一，源出貴州甕安縣東流

經鎭遠爲鎭陽江，又東北流入湖南境，至黔陽與沅江合。

〔清　江〕清江有二源，均在鄂西恩施西南武陵山中至恩施東南會集。東流經長陽至宜都入長江。長約二百五十餘公里。

〔澧　水〕澧水有南北中三源：中源出湖南桑植西北鹿耳口，西北栗山，南源出永順北萬勿山。北源出桑植西北三合山。三源於兩河口及上洞河會合後，經桑植西，東南流至大庸折東北流再經慈利，石門至澧縣分數道入洞庭湖。另一支流入湖北松滋縣東北入長江，長五百六十五公里。汛期在五月下旬至十月上旬。澧縣至洞庭，可通小輪。大庸至澧縣可通帆船。

〔沅　江〕沅江有二源：一源出貴州都匀縣雲霧山。一源出貴州平越之猪梁江，與都匀之馬尾河。二源曲折東流，會於黃平後稱重安江，經劍河錦屏名清水江。東北流至湖南之黔陽，再經沅陵、桃源、常德，分數道入洞庭湖。長一千零十公里。汛期在五月下旬至十月上旬。桃源洞庭間可通大輪。桃源以西，經黔陽至芷江溯流至貴州鎭遠，可通小帆。

〔資　水〕資水有南西二源：西源出湖南武岡西南之風門嶺。南源出廣西資源之越城嶺。二源分別東北流，經新甯、武岡流向寶慶西南之塘渡市，會合後北流，經新化折往西北流至烟溪市，折東北流至益陽，分道入湘江至洞庭湖。汛期在五月下旬至十月上旬，夏秋水盛時，舟楫可溯流而達武崗。春冬水淺時，僅能至寶慶以上灘多難行。

〔湘　江〕湘江源出廣西靈川縣首陽山北麓之鳴玉洞，東北流經全縣，入湖南之零陵，再曲折東北流經衡陽、湘潭、長沙、湘陰而入洞庭湖。汛期在五月下旬至十月上旬。夏秋水盛時，可溯流而上，以達北源。

〔漢　水〕漢水亦稱漢江，別稱襄水。發源於陝西甯强縣北之嶓冢山，經陝西沔縣，曲折東流，至南鄭、紫陽、安康、白河，入湖北之鄖陽縣，南流經光化、襄陽、宜城至潛江，折東北流，經漢川至漢陽、漢口間入長江。長一千四百二十公里。汛期在五月下旬至十月上旬。由南鄭至老河口，可通帆船。老河口至漢口

可通輪船。

〔修　水〕修河源出江西寧、津二水，寧水出自銅鼓縣，津水出自銅鼓縣關亭鎮，二水北流，至修水會合後，東北流至武寧之磨溪，折往東南流經永修至吳城鎮入鄱陽湖。長二百一十公里。汛期在五月下旬至十月上旬。吳城永修間，可通帆船。永修武寧間，可通小木船。武寧以上，水盛時帆船可至修水之三都。

〔贛　江〕贛江源出章，貢二水：章水出大庾縣大庾嶺下。貢水源出福建長汀縣的仙杲嶺二水會於江西贛州。曲折北流，經萬安、泰和、吉安、吉水、峽江、新淦、樟樹、豐城、至南昌，東北流分十數渠入鄱陽湖，經吳城鎮至湖口入長江。長九百公里。汛期在五月下旬至十月上旬。湖口至贛縣，可通輪船，贛縣以上可通帆船。

〔錦　江〕錦江源出江西萬載縣西，東北流經上高、高安等縣，至市汊注入贛江，長約二百餘公里。

〔樂安江〕上源叫婺江，源出江西婺源縣芙蓉嶺，西流經德興、樂平，至鄱陽會昌江後注入鄱陽湖。

〔袁　水〕袁水源出江西萍鄉羅霄山，經萍鄉蘆溪、宜風、入宜春、分宜、新喻，至清江之蛟湖灌入贛江，汛期在五月下旬至十月上旬，宜春以下，可以經常通行帆船。水盛時可以通至蘆溪。

〔汝　水〕汝水又名撫水即盱江，源出江西廣昌縣白水鎮，經廣昌北流，至南豐折往東北流，經南城折向西北流，至臨川李家渡，岐分爲二：一經三江口入贛江。一經溫圳、向塘、謝埠，東流入鄱陽湖。長二百六十公里。汛期在五月下旬至十月上旬。進賢南城間，可通帆船。水盛時，進賢至臨川間，可通汽船。

〔信　江〕信江又名上饒江，源出江西玉山縣懷玉山，經玉山西南流，至上饒及鉛山之河口，折經西流，由貴溪，注入鄱陽湖。長三百二十公里。汛期在五月下旬至十月上旬。餘干上饒間，可以通航。

〔青弋江〕青弋江源出皖南黃山山陰，北流經涇縣至蕪湖入長

江。長約二百公里。下游可通汽、航船。

〔昌　江〕源出安徽祁門縣，（大洪山）南流入江西境，經浮梁，至鄱陽會樂安江後注入鄱陽湖。

〔江南運河〕江南運河自江蘇丹徒之京口導長江東南出，長三百二十公里。經京口至丹陽，入武進，無錫，及吳縣、吳江的平望鎮入浙江。汛期在五月上旬至十月上旬，可通汽船。

〔浙江運河〕浙江運河承吳江平望的江南運河南行，長一百五十公里。由平望入浙江嘉興西境，至石門，迄杭州入西湖，汛期在五月上旬至十月上旬。可通汽船。

〔錢塘江〕錢塘江別名之江，又名浙江。有三源：北源出安徽徽州東南仙霞嶺山麓，名新安江，又名徽港。南源出浙江衢縣西南，名信安江。西源出浙江東陽之瀘溪，名金華江。新安江，東流經屯溪入浙，至建德東南，與西南二源會合。信安江又名衢港，合金溪、文溪（江山港）三水，經衢縣至蘭谿，與西源會合名蘭江。因流至建德會新安江後，乃名浙江。東流至桐廬，有天目溪自北來會。至富陽，稱富春江，有浦陽江自南來會，曲折至杭州，始名錢塘江。由海寧經杭州灣入海，長六百公里。汛期五月下旬至十月上旬，桐廬以上，可通帆船。桐廬以下至杭州，可通輪船。

〔曹娥江〕曹娥江源出浙江新昌縣南天台山麓，曲折北流，經嵊縣至曹娥鎮，橫杭甬鐵路入杭州灣。長一百二十九公里。汛期在五月中旬至十月上旬，嵊縣三江口間可通帆船。

〔甬　江〕甬江有二源：一出浙江奉化縣西南四明山東麓。一出奉化縣南橫溪嶺北麓。二流在奉化會合東北流，經鄞縣至鎮海入東海。長八十九公里。汛期在五月中旬至十月上旬。奉化鄞縣間，可通小輪。鄞縣以下，可通大輪。

〔靈　江〕靈江又名椒江，有二源：一源出天台縣西南之大盆山。一出仙居縣西南之坑山。二源分別東流，至臨海西境會台，經臨海城至海門，入台州灣。汛期五月中旬至十月上旬。天台仙居至臨海段，通帆船。臨海至台州灣，通輪船。

〔甌　江〕甌江有二源：一出浙江慶元縣西北鑾頭嶺。一源出浙江遂昌縣西南貴義嶺。二源曲折東流，至麗水西碧湖鎮合流，至麗水城東流，經青田，溫州入溫州灣。長四百七十公里。汛期在五月中旬至十月上旬。溫州青田間，可通輪。青田以上，通帆船。

〔閩　江〕閩江一名建江，有三源：北源出建溪，西源出西溪，西南源出沙溪。三源均出自閩贛交界的武夷山東麓，西沙二溪，會於南平縣西南之沙溪口，東北流至南平之劍津與建溪會後，東南流至閩候縣，分二支：北爲南台江，南爲陶江東流與南台江會合，至長樂縣東北出急水門入海。全長一千五百九十公里。除去上流各溪僅四百八十公里。汛期在五月中旬至十月上旬。閩江口出閩候，通大輪。閩候至水口，通小輪。其他各處，可通帆船。

〔晋　江〕晋江有桃溪，安溪二源：桃溪出福建永春縣。安溪出安溪縣。二源曲折東南流，至南安西北之雙溪口合流，至晋江，迄峨嶼入泉州灣。長九十公里。汛期在五月中旬至十月上旬。流小而急，不便舟行。

〔九龍江〕九龍江源出福建漳平西北將軍山。自漳平東南流經華安、長泰入厦門港，長約一百五十餘公里。

〔韓　江〕韓江亦名汀江，源出福建寧化西南亂蘿山，曲折南流，經長汀、上杭入廣東大埔，至潮安、澄海入南海。長四百六十公里。汛期在五月下旬至十月上旬，長汀大蒲間，通帆船。大蒲至澄海，可通輪。

〔珠　江〕珠江源出廣東之東、西、北三江。西江流至三水會北江，東南流至番禺會東江後始稱珠江。三江會合後，分別經中山、虎門及順德、新會至崖門入南海。長一百五十公里。汛期在五月中旬至十月上旬。珠江口至三水閘，可通大輪。

〔東　江〕源出粵贛邊界的九連山，有兩個水源；一是尋鄔水，一是定南水，會流後別稱龍川江，西南流經河源，惠陽，至東莞縣納增江水由番禺入珠江，長二百四十九公里。汛期五月中

旬至十月上旬，龜步，惠陽間，通小輪，惠陽至龍川，在夏秋水盛時亦可通輪，平時僅通帆船。

〔湞　江〕源出廣東南雄縣東北大庾嶺南麓，西南流經始興至曲江，與武水合流南下爲北江，汛期在五月中旬至十月上旬，南雄曲江間可通帆船。

〔北　江〕爲武、湞二水於曲江會流後之總稱，南流至英德，清源，至三水入珠江，長三百零五公里，汛期在五月中旬至十月上旬。三江，英德間通小輪，英德，曲江間通帆船。

〔武　水〕源出湖南臨武縣南之分水坳東流經宜章縣東南入廣東境，或樂昌至曲江，入北江。長一百零五公里。汛期在五月下旬至十月上旬，曲江宜章間通航。

〔西　江〕西江源出廣西蒼梧，其上源有桂、黔、鬱三江。由蒼梧流入廣東封川，經德慶、肇慶至三水入珠江。長一百八十公里。汛期在五月中旬至十月上旬。三水蒼梧間，通大輪。

〔廉　江〕源出廣西，北流縣大容山西南，流經鬱林，博白，納羅成江，武利江，洪潮江諸水至合浦縣西南分三支入海。

〔鬱　江〕鬱江有二源：一出雲南廣南縣之板郎逑部木、王山、東流入廣西西林境，折往東南，經百色、果德、隆安至邕寗是爲右江。另一源出越南入廣西，東北流會右江於江寗是爲左江。折東北流至桂平會黔江後稱潯江。東流至蒼梧。長五百三十五公里。汛期在五月中旬至十月上旬。蒼梧、桂平、貴縣、南寗間，可通帆船。

〔黔　江〕黔江源出貴州西南之蒙江，自羅甸南流會曹渡河廣西境後爲紅水河，曲折東南流，經東蘭、都安以下始稱黔江，又東南流經遷江、來賓，會柳江，經武宣、桂平會鬱江後合稱潯江。長七百零八公里。汛期在五月中旬至十月上旬。桂平來賓間，通帆船。

〔盤　江〕盤江上游分北盤江南盤江兩支：北盤江又名花江，源出雲南宜威附近山中，東南流入貴州，西南部經郎岱、關嶺、等縣於者香渡會南盤江。南盤江原出雲南東部曲靖一帶，南流經

陸良、宜良，納西來撫仙湖、曲江等水後，於開遠的小龍潭折而東北流，出雲南，蜿蜒於黔桂界，上至者香渡與北盤江相會總稱盤江，更東引於羅甸東南，南流入廣西是爲紅水河。

〔柳　江〕柳江源出貴州三都西北雲霧山，自三都以下爲都江，過榕江、從江而南入廣西省爲榕江，南流經融縣又名融江，過柳州而南始名柳江，至象縣南石龍流入黔江。長約四百餘公里。汛期在五月中旬至十月上旬。自柳城以下，可以通航。

〔桂　江〕桂江源出廣西靈川縣東北之海陽山，經桂林、陽朔、平樂、昭平至蒼梧注入西江。長四百二十公里。汛期在五月中旬至十月上旬。由蒼梧至桂林，通帆船。

〔元　江〕元江源出雲南，彌渡西北名禮社河，至元江縣附近始稱元江，東南流經屏邊至河口市入越南，稱富良江。經河內會李仙江後注入東京灣，全長一千餘公里，在我國國境內者約五百公里。汛期在五月下旬至十月上旬。

〔瀾滄江〕瀾滄江有二源：一出青海格爾吉山曰鄂河。一出西康拉爾古冬查山曰昂楚河。二源於西康境之昌都附近會合，經鹽井入雲南之維西、雲龍、車里境入越南。經東浦寨至交趾支那分道入南海。長四千三百六十九公里。汛期在五月下旬至十月上旬。

〔怒　江〕怒江源出前藏之布喀池，東北流入西康之江卑境，東南流至科麥察暘，入雲南之尼馬保山，至龍陵南入緬境後後名薩爾溫江，南流至馬爾他邊而入馬爾他船海灣。長二千七百三十四公里，汛期在五月中旬至十月下旬。

〔狼楚河〕源出西藏阿里部東南朗卜切喀巴普山，曲折向西流入印度。其下游名薩特里日河，是印度河的重要支流。

〔恩梅開江〕恩梅開江又名狨江，源出西康南部大耗達穆附近之舒拉嶺名毒龍河，南流入滇西、高黎貢山以南始稱恩梅開江東南流入緬甸會來自野人山的邁立開江，後爲伊洛瓦底江，南注入印度洋。

〔雅魯藏布江〕雅魯藏布江初名大金沙江，源出後藏西南岡底

斯山東麓。上源名馬泉河沿喜馬拉雅山南麓，東流至薩噶會薩噶藏布河，又東行經日喀則至拉薩南部曲水北會，拉薩河更東流經當澤，雅丁等地而入西康，在西康西南折而南流入印度會恒河而入孟加拉灣在國境內者約長一千五百餘公里。自曲水至澤當間一段可通皮筏，自當澤以下流入國境一段，則水流急湍，不利航行。

〔印度河〕印度河之源在國境西藏阿里，其源有三：北者曰獅泉河。中者曰象泉河。南支名狼楚河。北中兩源發源於岡底斯山西麓，合流後即稱印度河。南支導源瑪那薩羅沃池及郎噶池流入印度，爲薩特里日河；是印度河重要支流之一。

〔伊犁河〕伊犂河有三源：一曰帖特克斯河，一曰空吉斯河。一曰哈什河。皆出天山北麓而西流至伊寧縣東南合而西流，經伊黎寧遠間入俄境瀦於巴爾喀什湖。在國境內者約四百餘公里。自伊寧以下一段，夏季可行汽船。

〔額爾齊斯河〕額爾齊斯河又名多邏斯川。有二源：一曰庫伊爾齊斯河。一曰布爾崇河。俱出阿爾泰山南麓，西南流至承化縣東南而合；更西流至布爾津西會合，哈巴河縣之南，有哈巴河，阿列克別克河來會，又西入俄境瀦爲齊桑泊，河之兩岸，綠樹成蔭，膏腴地也。在國境內者約四百餘公里。自布爾津以下，夏季可行淺水汽輪。

〔烏倫古河〕亦名烏隴古河，有東西二源，東源曰布爾根河，出烏梁海部而西流。西源曰青格里河，亦出烏梁海部而南流至布爾根縣西而合。西流至布倫托海是水共長七百餘公里。沿河水草肥美地多肥沃。

〔塔里木河〕塔里木河上源爲喀什噶爾河，出於葱嶺東麓，東流經疏勒、巴楚、阿瓦提等縣，南納葉爾羌和闐二河。北納阿克蘇河後即南沿大戈壁沙漠而東至尉犂縣再納渭千河折向東南瀦於羅布泊。本河爲我國第一內陸河流，惟因流經沙漠，河身常有變化。自阿克蘇河會流以下可行木船。但必須水盛時才可通航，但爲時極短。

〔柴達木河〕源出崑崙山脈阿拉克薩拉山，向西流過柴達木

入霍布遜湖，但因水少蒸發強烈，往往不到霍布遜河，河水即乾固，亦稱巴彥河。

〔疏勒河〕疏勒河又叫布隆吉河，源出甘肅西部甘青交界處祁連山中，西北至玉門附近便折向西流，經安西後瀦爲哈拉湖，但是水道伸縮不定，跟着雪源多少作爲進退，水大時下流還可由湖向西延長，瀦成另一小湖。

〔弱　水〕弱水即張掖河又名黑河，下流叫額濟納河，係會合青海東北部祁連山內的甘州河、伏牛河兩源。北流入甘肅經張掖、高台至鼎新而會來自酒泉的臨水後北流入寧夏，瀦成索果、嘎順兩湖。

〔淡水河〕淡水河源出台省北部，源出新店以南山中。北流經台北市於淡水注入台灣海峽，長一百三十公里。

〔濁水溪〕濁水溪源出台灣中部中央山西麓，集明潭等水而流經台中縣南而注入台灣海峽，全長一百六十五公里，爲台灣省最長的河流。

〔曾文溪〕曾文溪源出台灣中部玉山西麓，西南流經台南市安平入海，長一百四十一公里。

〔下淡水溪〕下淡水溪有二源，名楠梓仙溪和四社溪，均出新高山南麓，南流至屏東，高雄間於東港南注入海。長約一百五十六公里。

〔南渡河〕南渡河源出海南島黎母嶺，北流經白沙後曲折東北流經新民、澄邁、定安、瓊山等縣至海口入瓊州海峽，長凡二百五十餘公里，爲海南島最長的河流。

VIII

全國氣候

IV

全國藤新

第八編　全國氣候

第一章　我國氣候的特徵

氣候是一個地方長期平均的天氣狀況。所謂天氣，乃指氣溫、氣壓、氣流、濕度和雨量等各種氣候要素相互作用而形成的綜合現象。我國氣候係屬大陸性季風氣候，全年風向跟着季節變化，夏季濕熱，冬季乾寒，氣候現象複雜多變。考究它的原因，乃係受多方面地理環境的影響；（一）我國幅員廣大，南北佔有緯度49°，熱、溫、寒三帶氣候俱全，而最大部份領土却在溫帶。（二）一方面因受日射影響而有顯明的四季變遷，一方面因爲我國正當南北冷暖氣流往來衝突的過道、鋒面的活動特別顯著，氣旋出現的次數頻繁。（三）我國東臨世界最大的海洋，背負世界最廣的大陸，它們的物理性彼此各異使溫度和氣壓的高低常常發生變化，便產生了特殊的風系——季節風。（四）我國山嶺縱橫，丘陵起伏，因地勢高低而發生的氣候變化也非常顯著，若干東西走向的山脈尤爲影響氣候的障壁。（五）我國沿海一帶，當北方南下的寒流和南方黑潮暖流的交會。東南部在晚夏早秋間，有颱風過境，風力猛烈，且多暴雨。

第一節　溫　度

全年溫度，氣溫、雨量、氣壓及風是氣候三種要素。我國溫度的最大特點，乃是冬寒夏熱的極端現象。各地全年實際平均溫度，大致從南到北逐漸減低，南部粵江流域在攝氏20°——25°之間，中部長江流域在15°——20°之間；北部黃河流域在10°——15°之間；東北南部及西藏南部及新疆在5°——10°之間。東北北部，及西藏大部在5°以下。總計從海南島瓊山到黑龍江璦琿，緯度相隔30°，全年平均溫度相差24°以上。不過平均溫度的高低並不足以表明溫度變化的眞像。必須從全年最低和最高月份的溫度來作比較，方可了解全年溫度變遷的實際情況。

全國各省全年温度一覽表　單位：攝氏度

大行政區	東北區							西北區		
省別	黑龍江	內蒙自治區	松江	吉林	遼西	遼東	熱河	新疆	甘肅	寧夏
平均温度	0.5—4.4	-1.8—5.5	1.8—3.6	2.1—5.6	5.3—8.5	7.3—10.3	6.4—9.4	8.8—13.2	7.1—11.3	8.5—10.5
最高温度	7.2—11.2	3.4—11.0	6.9—10.0	9.9—11.0	11.3—13.6	13.7—14.7	15.8	10.9—21.5	13.6—18.7	16.1—18.1
最低温度	-5.0—-1.8	-10.2—-3.2	-3.1—-2.2	-4.6—-1.2	-0.5—1.5	1.8—6.4	1.9	-0.4—6.1	1.5—6.4	1.7—3.7

西北區		華北區					華東區					
陝西	青海	綏遠	察哈爾	河北	山西	平原	山東	安徽	江蘇	浙江	福建	台灣
6.6—16.0	4.3—6.5	2.8—6.8	3.9—10.9	9.9—14.7	8.3—15.0	13.2—15.5	5.0—16.3	14.4—17.4	14.3—17.0	11.1—19.8	17.8—21.7	4—24.4
10.5—20.2	13.7—13.9	12.6—13.2	14.8	14.6—19.6	16.9		8.3—20.4	20.0—21.8	18.1—20.7	19.5—24.7	20.0—26.1	23.5—29.2
2.2—11.1	-3.7—0.2	-1.8—-0.6	1.9	6.2—8.0	3.2		2.2—10.6	11.1—12.9	9.4—14.7	8.3—15.3	13.3—19.2	15.7—21.6

中南區						西南區				
河南	湖北	湖南	江西	廣西	廣東	西藏	四川	西康	雲南	貴州
14.3—16.1	16.3—17.5	11.4—17.8	11.4—19.6	19.3—22.9	20.7—25.1	7.7—8.9	3.8—18.9	4.1—18.3	15.4—20.3	13.1—18.5
20.0—20.6	20.7—21.8	19.9—22.8	21.0—23.1	24.2—27.9	16.9—23.1	14.2—16.2	8.3—23.0	14.1—24.4	20.2—26.0	18.3—23.5
8.9—9.2	13.1—13.8	8.7—14.4	13.6—14.4	16.4—19.0	18.1—22.8	1.2—2.5	-0.3—15.8	-7.9—14.3	9.8—14.6	9.1—14.5

台灣全年平均溫度除新高山外均在10度除阿里山外均在20度以上阿里山最高15.3度新高山最高 4.4 度阿里山最低6.5°新高山最低0.8°

一月溫度，一月是全年最冷的月份，普通用來代表冬季情形。一月份等溫線的分佈，大致和緯度相平行，愈北愈寒。零度等溫線是我國南北的重要分野。所居的緯度約在北緯35度附近。這線以北，每年地面積雪和江河封凍時間，至少長達兩月，零度等溫綫以南雖然偶有積雪，但江河極少封凍的現象。本月各地平均溫度，在南海各島都在20°以上；華南在10°以上，中部在0°——10°之間；華北在0°——10°之間；漠南和東北南部在-10°——-20°之間；東北、西藏的北部，則在-20°以下。呼倫貝爾高原，是我國冬季最冷的區域。

全國各省一月溫度一覽表　單位：攝氏度

大行政區	東北區							西北區		
省	黑龍江	內蒙自治區	松江	吉林	遼西	遼東	熱河	新疆	甘肅	寧夏
平均溫度	-25.9 — -17.2	-28.3 — -15.5	-21.3 — -18.4	-18.6 — -15.9	-17.6 — -13.0	-12.9 — - 2.3	-13.7 — -10.6	-14.0 — -10.6	- 8.8 — - 3.1	- 9.7 — - 4.9
最高溫度	-16.3 — -10.0	-22.1 — - 8.7	-15.4 — -12.4	-12.6 — -10.0	-11.3 — - 6.5	- 5.7 — - 0.4	- 2.5	-14.6 — 0.5	- 2.2 — 4.9	- 2.5 — 3.4
最低溫度	-28.3 — -23.5	-34.2 — -22.4	-25.0 — -23.0	-25.6 — -22.8	-24.1 — -19.0	-19.5 — - 8.4	-17.3	-25.4 — -11.7	-14.9 — - 8.0	-16.5 — -12.3

西北區		華北區					華東				
陝西	青海	綏遠	察哈爾	河北	山西	平原	山東	安徽	江蘇	浙江	福建
-8.2 ｜ 2.7	-9.0 ｜ -7.1	-15.1 ｜ -13.0	-15.4 ｜ -7.6	-6.1 ｜ -1.9	-11.3 ｜ -0.5	-3.7 ｜ -0.4	-10.5 ｜ 0.4	-0.6 ｜ 4.3	-0.2 ｜ 6.2	-2.6 ｜ 9.7	7.0 ｜ 12.3
-0.4 ｜ 7.6	1.1 ｜ 1.6	-5.3 ｜ -7.9	-1.7 ｜ 2.5	-1.1 ｜ 2.7	0.1		-7.5 ｜ 3.7	4.9 ｜ 8.0	2.6 ｜ 8.6	1.1 ｜ 13.5	10.6 ｜ 17.0
-16.1 ｜ -10.0	-18.0 ｜ -14.5	-22.5 ｜ -20.1	-14.5 ｜ -14.0	-12.9 ｜ -8.7	-13.6		-13.0 ｜ -2.8	-2.7 ｜ -0.4	-2.0 ｜ 4.6	-6.3 ｜ 5.1	2.5 ｜ 11.1

區	中南區						西南區				
台灣	河南	湖南	湖北	江西	廣西	廣東	西藏	四川	西康	雲南	貴州
0.8 ｜ 21.8	-1.2 ｜ 2.2	3.0 ｜ 5.7	2.4 ｜ 4.8	-0.8 ｜ 6.2	7.8 ｜ 14.6	12.2 ｜ 20.6	0.0 ｜ 0.2	2.0 ｜ 11.5	-7.7 ｜ 11.5	8.3 ｜ 14.6	3.4 ｜ 9.0
19.8 ｜ 24.3	3.4 ｜ 4.2	3.8 ｜ 10.4	5.6 ｜ 7.9	6.5 ｜ 12.0	11.8 ｜ 20.4	15.4 ｜ 23.1	8.3 ｜ 8.7	0.8 ｜ 13.9	7.3 ｜ 18.7	15.3 ｜ 20.8	7.4 ｜ 17.9
10.5 ｜ 17.5	-5.9 ｜ -5.2	-2.2 ｜ 2.4	-0.8 ｜ 1.2	0.4 ｜ 2.2	3.0 ｜ 10.9	8.6 ｜ 18.8	-8.3 ｜ -7.9	-11.9 ｜ 6.5	-23.3 ｜ 5.6	0.6 ｜ 8.4	0.6 ｜ 5.4

台灣一月平均溫度除阿里山新高山外均在14°以上阿里山最高10.8°新高山最高6.2°阿里山最低1.5°新高山最低-2.9°

七月溫度：七月是全年最熱的月份：普通用來代表夏季情形。七月等溫綫的分佈，和一月迴不相同，因爲夏季氣溫由南向北減低很慢，從廣州到天津緯度相差16°，而溫度的較差尙不及半度。所以這月的均溫，緯度的影響完全不見。沿海地帶的等溫綫，全和海岸平行；一到西部却全和等高綫相合；大抵除3000公尺以上高地外，本月份各地平均溫度，相差至多不過15°左右，全國只有東北區西北部和西藏北部沒有夏季的氣象，是氣溫的最低區。新疆的吐魯蕃盆地溫度達30°以上，是夏季的高溫中心。其次是湖南、江西兩盆地，再其次是四川盆地。原因是這幾個區域都是距海較遠的內陸低地。

全國各省七月溫度一覽表 單位：攝氏度

大行政區	東北區							西北區		
省	黑龍江	內蒙自治區	松江	吉林	遼西	遼東	熱河	新疆	甘肅	寧夏
平均溫度	20.9—23.6	17.2—24.4	19.9—24.4	19.3—23.8	23.2—24.9	23.0—24.9	24.0—25.3	23.9—32.8	17.7—27.3	23.3—24.1
最高溫度	26.8—29.2	24.4—27.9	24.7—28.3	25.5—28.9	27.6—30.2	27.2—30.0	30.4	30.5—40.7	23.1—35.4	30.6—31.1
最低溫度	15.4—18.5	12.0—15.3	15.0—17.8	13.4—18.6	17.1—18.9	20.0—20.8	19.6	15.9—24.3	9.6—15.4	17.4—17.9

大行政區	西北區		華北區					華東區					
省	陝西	青海	綏遠	察哈爾	河北	山西	平原	山東	安徽	江蘇	浙江	福建	台灣
平均溫度	18.0—30.1	17.6—18.1	21.1—23.8	19.3—28.3	24.5—29.6	21.7—28.7	27.9—30.6	18.2—32.7	27.5—32.8	27.2—31.8	23.7—31.8	27.2—29.5	27.3—28.3
最高溫度	30.0—34.1	25.8—26.6	27.4—28.4	28.3	28.0—32.6	31.0		21.0—33.9	31.9—35.0	28.1—32.9	27.7—37.0	28.4—35.8	28.3—33.3
最低溫度	18.2—25.3	9.1—12.1	15.3—17.3	17.6	21.0—24.2	19.0		15.7—23.7	23.6—25.8	23.5—26.2	19.5—26.5	23.1—26.7	19.5—25.7

大行政區	中南區						西南區				
省	河南	湖北	湖南	江西	廣西	廣東	西藏	四川	西康	雲南	貴州
平均溫度	26.7—30.2	27.3—29.2	21.0—30.0	22.7—32.9	28.3—29.1	26.9—29.1	14.4—16.7	16.2—28.9	13.1—26.8	20.1—24.4	23.1—28.8
最高溫度	32.2—32.9	33.1—33.8	21.9—34.9	34.1—34.6	31.6—33.7	29.1—33.2	18.6—24.0	16.5—33.5	22.1—32.1	23.4—29.2	27.3—34.9
最低溫度	22.2—23.2	24.8—26.0	18.9—25.7	25.9—26.2	23.6—25.9	24.7—26.0	10.3—11.5	9.3—24.5	0.7—20.6	17.2—19.5	14.3—24.4

台灣七月平均溫度除新高山阿里山外均在22°以上。阿里山最高18.6°新高山最高13.4°新高山最低3.9°阿里山最低10.4°

氣溫年較差　由一月及七月平均溫度的分佈，可知南方夏季氣溫固高，但冬季氣溫相當溫暖，夏季和冬季的氣溫較差數小；北方各地夏季氣溫之高，和南方沒有很大的差別。而冬季氣溫之低就遠非南方可比了。因此愈北行，氣溫的年較差愈大。大概東南沿岸，有一狹帶年較差不足15°華南全部在20°以內，中部約在25°上下。華北在30°上下，長城沿綫達35°；東北北部超過40°，最北端在45°以上；西南的雲貴高原大都不到15°，如昆明爲10.5°，算是我國陸上較差最小的地方。

季候分配　習俗上春、夏、秋、冬四季，各以三個月爲度，這種計算方法和實際情況很不一致。事實上各地氣候不同，季節長短也有差異，假如以每候（五日）平均溫度爲標準，來計算各地四季的長短，每候平均溫度低於10°的作爲冬季；高於22°的作爲夏季；兩者之間作爲春、秋；就見到華南沒有顯著的冬季，夏季却長達半年以上。東北區北部沒有夏季，而冬季長達八個月。二者之間才有四季的變化，但各季時間長短，南北又不相同：愈北冬季愈長，夏季和春秋兩季愈短；愈南冬季愈短，夏季及春秋兩季愈長，秦嶺淮河一綫以南，除長江下游冬夏兩季約相等外其餘各處都是夏長於冬，以北各地都是冬長於夏。西藏北部四季皆冬，新疆略和北方相同。現將我國南北四季長短分配（月），列表於後:

區域	春季	夏季	秋季	冬季	春秋
南部地方		5—8			4—7
雲貴高原				2—3	9—10
長江上游	2.5—3	3.5—5	2—3	2.5—3	
長江中游	2—2.5	4—4.5	2—2.5	3.5	
長江下游	2—2.5	3.5—4	2	3.5—4.5	
北部地方	2—3	2—3	2	5—6	
漠南地方	2—3	1—3	1.5—2.5	5.5—6.5	
新疆	2—3	2	2	5—6	
東北南部	2—2.5	1.5—2.5	2	6—7	
東北北部				8	4

生季差異　植物生長季節簡稱生季，是指由春季平均晚霜期至秋季平均早霜期之間的時期而言。霜的成因由於近地面層降至最低溫度而產生。它和農林的關係非常重要。我國各地的初霜和終霜的時期極不一致。大概緯度愈高早霜愈早，晚霜愈遲，南嶺以南，最低溫度很少到達0°，所以全年無霜。到東北北部和蒙、新區域，早霜見於九月初旬，晚霜遲至五月，無霜期只夏季三個月罷了。除緯度外，海陸和高度也影響霜期的長短。大概愈向內陸，霜期愈長，海拔越高，霜期也越增。例如西藏高原雖位在副熱帶，但偏居內陸，而且過高，所以霜期長達七個月以上。無霜期大致可以作爲生長季節長短的標準。但春初秋初的輕霜並不足以成爲農作物的大害，所以實際上生季比無霜期爲長。在農業氣候學上，通常以每日平均在6°以上的時期爲限。現將全國各地無霜期和生季的平均日數列表於後:

區　域	無霜期（日）	生　季
華南	363	365
東南丘陵	304	304
西南高原	278	342
四川盆地(包括川北)	320	329
長江中下游	285	295
華北平原	222	240
漠南平原	140	189
松遼平原	148	200
蒙新及東北北部	130	180

第二節　降水量

從前氣象學及氣象記載均稱降雨量，此一名詞未免狹義，蓋每年降水不僅雨，而雪、冰雹亦係降水，故現在之氣象學多改用降水量一詞。

全國降水量的分佈: 降水量分佈是指降水量多少地域的變化而言。一般說來，我國降水量分佈，自東南向西北遞減，也就是由沿海向內地減少。500公厘等降水線，大致沿大興安嶺西坡，

過遼河上游，沿燕山、太行山至豫陝境內，再折向西行，從秦嶺北坡及大雪山到西康南部。這一線約將中國分爲兩半：（一）東南部分降水量豐沛，爲濕潤氣候，人口稠密，農業發達。又可用750公厘等降水線——約相當於秦嶺淮河線——分爲南北兩區。750公厘等降水線以南降水量多在1000公厘以上，以北平均僅500公厘。北部地方由南向北減少，東北地方由東向西減少。長白山地超過750公厘，甚至可達1000公厘以上。沿海又較內地爲多；山地又較平原爲多。南方也自北向南增多，長江以南大都在1200公厘以上，若干地方且超出2000公厘。但降水量最多區域不在沿海平地，而在南嶺山地江南丘陵等山地上。川西峨嵋山年降水量的最高紀錄爲7,322公厘，台灣基隆南邊的火燒寮曾有6,707公厘的紀錄。(二)西北部分雨量稀少，爲乾燥氣候，人口稀疏，多沙漠或牧地。黃河中上游一帶，降水量在250—500公厘之間，再向北就在250公厘以下了。大概年降水量超出150公厘或200公厘的地方，大都成爲草原，漠南大部屬之。年降水量在這以下的，大部都成爲沙漠，由興安嶺以至新疆綿延不絕。其中如寧夏、甘肅西部和塔里木盆地南部，只在50公厘以下。婼羌全年的降水量紀錄只有5公厘，可以說是全國最乾燥的地方。西藏高原四圍高山重叠，並且高度都在5,000公尺以上，降水量的稀少也和西北沙漠區不相上下。至於西康境內，因爲山脈都南北行，含濕氣的風向倘可吹入，南部降水量在700公厘左右，北部約500公厘，在本區是較多。茲將全國各省區年降水量列表於後：

全國各省區降水量一覽表　　單位公厘

大行政區	東		北			區		西北區
省	黑龍江	內蒙自治區	松江	吉林	遼西	遼東	熱河	新疆
平均年份	386.3 | 587.1	276.9 | 609.6	544.0 | 722.0	507.1 | 660.9	526.4 | 771.1	575.7 | 1028.7	418.0 | 599.8	75.8 | 317.[illegible]
最多年份								
最少年份								

西北區				華北區				
甘肅	寧夏	陝西	青海	綏遠	察哈爾	河北	山西	平原
31.8–631.7	148.2–208.7	474.5–557.2	364.5–410.0	324.9–374.1	345.9–426.3	449.0–695.5	382.6–484.7	539.4
		780.1–817.5		521.7–634.0	526.4–917.5	687.3–1084.4	654.7–917.0	924.0
		239.0–342.9		201.7–211.0	132.9–422.1	128.0–452.1	44.7–360.5	222.4

大行政區	華東區						中南區	
省	山東	安徽	江蘇	浙江	福建	台灣	河南	湖北
平均年份	448.3–684.2	654.4–1175.4	770.8–1128.4	1117.4–1721.3	732.7–1672.2	1025.9–3433.0	426.5–926.0	1132.1–1266.6
最多年份	837.9–1372.0	1318.3–1788.0	1165.6–1699.2	1484.9–2918.8	1303.5–2729.7		682.6	1610.2–2105.5
最少年份	218.9–398.5	330.5–580.0	333.0–822.5	439.5–1135.8	395.4–1067.5		197.4	575.9–828.7

中南區				西南區				
湖南	江西	廣西	廣東	西藏	四川	西康	雲南	貴州
1340.7 | 1385.1	1406.7	971.8 | 2051.4	1075.1 | 2127.6		1096.4 | 1253.0	491.2 | 1707.8	883.0 | 1497.8	1217.6
1861.8 | 2019.1	2063.5	1660.5 | 2912.0	1770.0 | 3962.9		1462.7 | 1518.7		1224.3 | 1983.0	1578.9
807.7 | 823.6	764.8	195.3 | 1480.0	131.7 | 1442.9		754.5 | 830.2		473.2 | 1154.3	866.7

註: 河南之最多年份及最少年份係陝縣1921年及1922年之紀錄，不能代表河南全省僅錄供參考

全國雨量季節變化，一般說來，全國的降水期間，冬少而夏多，但因各地環境不同，各季雨量分佈多少殊不一致。北部地方及東北地方因冬季過境的氣旋少，雨量集中夏季的現象特別顯著；七月是全年最多雨月，與氣旋北移的途徑相適應。西北乾燥區和這裏相同。中部地方和南部地方，冬春兩季受氣旋影響特別大，雨量較多，因而雨量集中夏季的現象不及北方各省顯著；多雨期較早大都在五月或六月，即普通所謂梅雨，而氣旋主要途徑亦相適應。東南沿海一帶，除六月爲多雨期外，八月亦是多雨期，這是受颱風活動的影響，成爲本區特有的現象。現將全國各地最多雨月及降水量季節分配化成百分比列表於後:

區域	最雨多月	季節分配 %			
		春	夏	秋	冬
海南島	9	20	42	31	7
華南	7	16	54	25	5
嶺南丘陵	5—8	30	46	15	9
台灣東岸	9	28	31	30	11
台灣東北沿海		26	16	27	31
浙東沿海	6—9	30	30	24	16
江南丘陵	6	39	32	14	15
長江中游低地	4—6	34	38	17	11
華東平原	6—7	19	52	18	11
川黔丘陵	6	26	43	26	5
華北滿蒙	7—8		(65—70)	(10—5)	(春秋二季)
新疆	5—6		佔全年雨量大半		
西北山地		25	15	30	30
西南高原	7				
拉薩	5—9月	佔98%	其他各月佔2%		
雲南高原	5—9月	佔77%	其他各月佔23%		

全國降水量逐年變率，所謂降水量變率，就是降水量逐年變化對於平均數的比例。我國降水量主要源於東南季風，但季風來去沒有確期，强弱和致雨的機械作用也不一定，夏季風弱，極鋒停滯長江以南，華中多雨，華北就苦旱。夏季風强，極鋒侵入華北，這時北方多雨，華中又感亢旱。只有夏季風强度正常時，各地雨量的分佈方能正常。但事實上並非如此，所以全國的雨量變率很大。至於颱風氣旋，尤不足恃。雨量越少的地方變率也越大，變率越大的地方，對農事最爲不利，雨量不足和降雨失時，常使災荒發生。

大概而論　全國各地降水量變率的分佈，南部地方爲最小，在15%上下，中部地方和西南地方次之，大都在15—20%之間；東北地方又次之，在20%上下；北部地方再次之，大都在20—30

%之間；西北地方變率最大，平均約在35%以上。一地降水量的變化，平均降水量變率還不足以表示眞相，各地最大最小的差別，非常驚人。由上列全國各省降水量一覽表中，可以看出。又如廣州最多一年有2,865公厘，最少僅1,102公厘，約爲三與一之比。上海一年最多爲1,602公厘，最少一年僅709公厘，相差也有一倍。北京最多一年爲1,084公厘，最少一年僅242公厘，相差四倍多。至於夏季各月降水量多少的變化，較年降水量的差別更大。例如廣州六月平均爲265公厘，該月的最大值曾有443公厘，最小值僅72公厘。上海六月平均爲180公厘，最大爲492公厘，最小値爲19公厘。北京七月平均爲255公厘，該月最大值爲825公厘，最小爲7公厘，最大爲最小的118倍。我國降水量的分配不均和變率的過大，對於農業非常不利。

第三節　濕　度

空氣中水分存在量的多少，以濕度表之。濕度有兩種：即絕對濕度與相對濕度。單位容積內水汽之重量稱絕對濕度，普通以克/立方表之。空氣中現在水汽與當時溫度下飽和水汽之比稱相對濕度，常以%表之。

濕度爲植物所需要，雖有適當的溫度、降水量、而於植物生長時期，相對濕度不達50%時，則森林亦無從長成。茲將全國各省相對濕度列表於後，以供參考。

大行政區	東北區							西北區				
省	黑龍江	內蒙自治區	松江	吉林	遼西	遼東	熱河	新疆	寧夏	甘肅	陝西	青海
五月平均相對濕度	51–63	39	59	54–71	52–58	53–66	—	31	43–65	28–69	34–70	45–49
六月平均相對濕度	63–72	51	70	65–78	65–72	60–78	—	53	52–53	36–68	44–75	47–57
七月平均相對濕度	70–77	65	77	76–83	75–79	73–87	—	47	59–62	42–77	58–81	54–61
八月平均相對濕度	70–79	62	77	77–82	77–81	77–84	—	51	63–66	47–83	58–82	57–67
全年平均相對濕度	60–70	52	70	66–79	65–68	63–74	—	49	50–54	40–78	54–77	52–56

	華北區				華東區						中南區						西南區				
	綏遠	察哈爾	河北	山西	平原	山東	安徽	江蘇	浙江	福建	台灣	河南	湖北	湖南	江西	廣西	廣東	西藏	四川	西康	雲南	貴州
五月平均相對濕度	38–43	46	42–69	49	—	47–81	71–81	72–90	73–88	79–93	80–88	58–62	72–79	79–87	77–78	76–84	79–90	38	63–86	59–79	65–78	69–83
六月平均相對濕度	57–58	52	55–79	62	—	51–87	70–81	75–90	77–91	82–91	80–88	61–64	74–78	75–88	78–79	79–84	76–87	48	66–86	70–79	76–87	72–83
七月平均相對濕度	64–68	72	70–83	67	—	67–93	76–82	74–91	77–88	77–89	78–90	75–81	71–81	73–91	75–77	77–84	77–90	60	76–88	66–83	76–87	73–84
八月平均相對濕度	62–64	71	73–80	74	—	75–86	73–82	81–89	74–88	78–88	77–90	81–84	71–78	76–93	74–77	77–85	80–89	65	74–89	62–85	79–83	71–84
全年平均相對濕度	54–62	55	55–72	63	—	56–78	72–81	71–87	76–86	76–89	79–86	65–72	72–79	77–87	76–79	72–79	78–86	42	62–85	58–82	67–77	73–82

相對濕度的變化與溫度相反，溫度升高，則大氣的含汽能力增大，即其飽和水汽壓增大，但同時因溫度上升，而加强的蒸發作用，未能同速增加，故相對濕度相形見小。反之，溫度變冷，飽和水汽壓急劇變小，而凝結作用進行較緩，於是相對濕度因而變大。此種濕度變化，於日變中更爲符合，但於有海陸氣流交換之區域，則相對濕度之變遷有如溫度之變遷。

在日變中，最高的相對濕度發生於溫度最低之時，最低相對濕度發生於溫度最高之時。在年變中一般說來，相對濕度在夏季最小，冬季最冷最大。溫度之年較差愈大，則相對濕度之年較差亦愈大。但在中國因有季候風的關係，則不然。大部地方熱季的相對濕度在年平均以上，而冷季則在年平均以下。此係由於夏季雖熱，但有多濕之海洋風吹入，冬季雖冷，而盛行之風向，則來自乾燥之內陸所使然。

濕度的分佈　（1）高度分佈　空中水汽係由地面水體蒸發而來，故空中水汽必因海拔增高而變小。（2）平面分佈　下層水汽之分佈與溫度有密切關係。除沙漠外，溫度愈高，水汽壓愈大。等水汽壓綫幾與等溫線相平行。故大致言之，地面水汽壓分佈自赤道向極地變小。

第四節　氣壓與風向

若溫度保持不變，則氣體之壓力與容積之大小成反比，故大氣具有一種彈力。同時大氣亦有重量，故在平衡狀態之下，彈力必與重量相等。因此大氣壓力，可視爲大氣的彈力，亦可作爲大氣的重量。大氣流動即成風。

控制我國氣候活動的中心　所謂活動的中心，就是半永久性的高氣壓中心。它的分佈、盛衰和移動，大致起於高低緯度和海陸間的溫度的差異。但是一方面它又轉過來影響於溫度，降水量和其他氣候因素的變動，其間關係非常微妙，控制中國氣候的活動中心有六：（一）蒙古高氣壓；（二）阿留申低氣壓；這兩個都在冬季盛行。（三）夏威夷高氣壓；（四）蒙古低氣壓，這兩個都在夏季盛行。（五）大陸副熱帶高氣壓；（六）赤道低氣壓；

這兩個僅在過渡時期出現，影響比較不重要。我國大陸在行星風系中，就緯度方面說，秦嶺以北屬西風帶，秦嶺南嶺間屬副熱帶高氣壓帶，南嶺以南則屬信風帶。但幅員遼闊，溫度變化極大，夏熱冬寒，地面的氣壓便冬高夏低，同時海洋上的氣壓變化恰和大陸背道而馳。氣流自高氣壓向低氣壓處流動，於是地面上的行星風系幾完全被破壞，大陸冬季爲高氣壓所籠罩，夏季受低氣壓的控制；海洋冬季低氣壓發達，夏季則高氣壓强盛，於是海陸間便有季風發生。冬季風由陸而海，夏季風由海而陸，加上地球自轉的偏向作用，大陸東岸冬季便多北風，西北風和東北風，夏季多南風，西南風和東南風。只有在過渡時季，原始的行星風系才能稍露面目，但時間短促，僅如曇花之一現。

一月的氣壓與風向　一月是我國大陸平均氣溫極低氣壓最高的月份，可以作爲冬季的代表。這時高氣壓中心位置在蒙古高原西北境，海平氣壓達 778 公厘之多。我國西北部全爲高氣壓所籠罩，由這裏向海岸逐漸降低，至東南沿海一帶，減低至 766 公厘。本月的低氣壓中心有二：一是亞洲東北的阿留申的低氣壓；一是赤道以南的赤道低氣壓。全國的風向，多由這個高氣壓的中心吹向四周較低的地方，因而形成東亞的冬季風。又因地球自然的偏向作用，在高氣壓以東顯然分爲二股，一股由東北經日本直至阿留申，方向初爲西北，後折爲西南。一股由華北經華中、華南直指赤道低氣壓帶，方向初爲西北，漸轉爲北風，最後成爲東北。所以東北北部多西北風，南部多西南風（這又由興安嶺聳峙在西北的結果，同時黑龍江下游低氣壓槽的存在有關係。）華北和渤海、黃海洋面，盛行北風和西北風，華中、華南和東海、南海盛行北風和東北風。新疆天山北路一月獨多南風，因爲它位在蒙古高氣壓中心的西北所致。西南高原和西藏，一月盛行西南風，則因本區高度俱在2000公尺以上，已超過冬季風可達的範圍，大氣的運行和低空不同的緣故。各地氣壓度數差別很大，地圖上等壓線的分佈很密，由蒙古高原以至東南沿海，氣壓相差約10公厘，所以冬季風的來勢較爲猛烈。

七月的氣壓與風向　七月代表夏季，這時內陸炎熱，海洋凉

爽，所以氣壓分佈恰和冬季相反，蒙古高氣壓勢力縮減，被一淺低氣壓所替代，中心氣壓是 752 公厘。北太平洋副熱帶高氣壓的勢力，此時却特別伸張，中心氣壓達 768 公厘。雖然主力仍留在夏威夷一帶海面上，但楔形的尖端向西伸入，直達我國東南沿海和朝鮮境內。所以本月氣壓的分佈，便由低氣壓中心向海岸逐漸增高，各地的風向就以東南、西南和南風爲最多了。這是通常所說的夏季風。夏季風亦分成二股：一股蘇浙沿海登陸成東南風，經華北平原至東北南部，漸漸折成南風和西南風。一股由南海登陸成西南風，經西江流域轉爲南風和東南風。至於來自印度洋的西南季風，只能波及西藏東南部和雲南西部邊境。漠南和黃河上游區，鄰近大陸低氣壓中心，風向很零亂。事實上夏季風的勢力不過到此爲止。新疆和東北北部，位於蒙古低氣壓北部，所以風向全爲北和東北，來自鄂霍次克海和北極海中。一般說來，從東南到西北，氣壓的差別不過 4 公厘，坡度非常和緩，所以夏季風常很微和，且時有間歇。

茲將全國各省區一月、七月及全年平均風速列表於後：

單位＝ 米/秒

大行政區	東北區							西北區	
省	黑龍江	內蒙自治區	松江	吉林	遼西	遼東	熱河	新疆	甘肅
一月平均速度	1.8—4.1	1.4—4.1	2.7—4.4	2.4—3.3		1.4—4.8	1.0	0.8—2.3	0.9—1.5
七月平均速度	2.8—4.5	1.8—3.2	2.3—3.1	2.2—2.8		0.9—3.6	0.9	1.1—2.6	1.4—2.0
全年平均風速	2.7—4.8	2.5—3.8	2.8—4.0	2.7—3.4		1.7—4.7	1.1	1.0—2.7	1.6—1.7

西北區			華北區					華東				
寧夏	陝西	青海	綏遠	察哈爾	河北	山西	平原	山東	安徽	江蘇	浙江	福建
3.0	2.7		2.2—2.8	1.6	0.8—3.6	1.6		1.7—5.3	2.0—2.6	1.9—6.8	1.4—4.4	1.3—4.4
3.2	3.7		2.5—2.6	1.1	1.3—4.3	1.2		2.0—6.7	1.9—2.2	1.8—7.2	1.2—3.5	1.4—3.0
3.1	3.2		2.9	1.7	1.3—4.1	1.5		2.3—7.1	2.0—2.4	1.8—7.0	1.0—3.5	1.7—3.6

區	中南區						西南區				
台灣	湖北	河南	湖南	江西	廣東	廣西	西藏	四川	西康	雲南	貴州
1.0—8.4	1.4—2.1	2.1—3.4	2.4—3.1	1.7	1.8—9.0	1.5—2.7	0.9	1.0—2.3		1.2—3.3	4.2
1.3—7.0	1.2—2.0	3.1	2.0—3.5	1.3	1.5—3.6	0.9—2.4	0.9	1.4—3.5		1.0—2.0	2.6
1.2—7.4	1.3—2.3	2.5—3.4	2.1—3.2	1.6	1.7—6.4	2.0—2.4	1.0	1.2—2.1		1.1—2.7	3.0

全年氣壓與風向　從上面所說情形，知道我國境內冬夏兩季的氣壓和風向完全不同。至於全年氣壓分佈，大體講來，西北接近寒冷的西伯利亞大陸，東南瀕臨溫暖海洋，所以西北氣溫常較東南爲低下，高氣壓逐佔優勢。東南海洋方面，接近熱帶或在熱帶以內，氣溫常高於大陸，因此低氣壓佔優勢。

就全年平均風向而論，因蒙古高氣壓佔優勢，所以從新疆直到華北和長江中上游，平均以北風和西北風爲多，長江中下游直到華南，已全爲海洋勢力所控制，因此東北風較多；西南雲貴高原一帶，因熱帶氣流盛行，故以南風爲主。東北受阿留申低氣壓

中心的影響，等壓線更向西偏，在黑龍江、嫩江流域，風向多爲西北風爲主。從此向東，漸被海洋勢力所控制，風向亦轉成西南。

氣旋、反氣旋　氣旋舊稱旋風或風暴，即溫帶流動的低氣壓氣壓由中心向周圍增高，空氣則由周圍成旋渦狀向中心流動，此乃由於冷熱不同的兩種氣團交互作用而成。它的行徑先自西而東，行抵沿海折向東北。春季高氣壓漸衰，來自海洋的暖氣流進，達長江流域，所以三、四、五、六各月氣旋數目最多，七、八、九各月最少。但南北氣旋各月分配不同：北緯 25° 以南極少氣旋出現，冬夏兩季以長江流域爲最多，夏季(尤其是七八兩月)以北部地方和東北爲多。反氣旋舊稱反旋風，即流動的高氣壓，結構、風向與氣旋相反，常發生於十月至三月，起於貝加爾湖和西伯利亞附近，伸展到華北及長江流域造成氣候的激變與酷寒。

第二章 全國氣候之分類

第一節 竺可楨涂長望二氏的中國氣候分類

（温度：攝氏）

一、東北類：東北內蒙大部屬之，年溫低於10°，月溫低於0°者五月以上，雨量在350公厘以上，集中於夏季。此區大致爲寇本（W. Koppen）之DW類，惟熱、冀間之DWa及呼倫貝爾之DWb不在其內，計分三區：

1.興安山地：包括大小興安嶺，溫度低，年溫小於-2°，0°月份大於六月，生季小於100日，雨量亦少僅400公厘不足，屬DWb及c。

2.關東平原：西界400公厘等雨線，北界0°年溫線，東界750公厘等雨量線，冬寒（0°月份大於五月）夏熱（20°月份大於二月）生季150日，屬DWa。

3.長白山地：包括長白山地區域，屬DWb，多雨，夏涼爽，森林以朝鮮松爲主。

二、蒙古類：包括新疆全部及東北西部，雨量不足350公厘，溫度劇寒酷暑，空氣多塵而濕度甚低，約以寇本之BWKW及BSKW與BS'KW相當。

1.沙漠：戈壁、鄂爾多斯、塔里木、準噶爾諸盆地屬之，年雨量不足100公厘，是乃不毛之地，或爲石漠，或爲沙丘，屬BWKW。

2.沙磧草原：分佈散而不規則，多居沙漠之外緣，年雨量不足150公厘，草稀不足以供畜牧，屬BWKW，

3.游牧草原：分佈於沙磧草原外緣，年雨量在150至200公厘左右，包括西北中部、東部及內蒙古之一部，屬BWKW。

4.墾殖草原：年雨量在250至350公厘之間，可進行旱農，呼倫貝高原及內蒙南部屬之，大部隸寇本之BSKW區，東北部爲DWb。

5.山地氣候：新疆2000公尺以上之山地，屬Dfc及EH，1000—2000公尺爲游牧草原，以下爲沙磧草原與沙漠。

三、華北類：掩有長城與秦嶺及淮河之間地域，南界約與750公厘，等雨線及正月0°等溫線相合，西北以350公厘等雨綫與蒙古類分野，年溫高於10°，十一月溫度低於10°而高於0°，區內雨量不豐，變率極大，水旱交征，冬季寒冷，乾燥多塵，夏季炎熱，雨澤集中，本區大部屬BSKW，黃河以南爲cNa，燕山高度較高，雨量稍豐屬DWa。

1.華北平原：年雨量多於500公厘，地平多水災。

2.黃土高原：年雨量不足500公厘，地高多旱災，生季稍短。

四、華中類：包括長江下游，北界爲750公厘，年雨線及十一月10°等溫線，南界爲20°年溫線，冬季低於10°，但不超過四月，與華西類以400公尺等高線分野，本區氣候溫潤，爲魚米之鄉，夏熱多雨，冬寒多雪，除四川盆地爲CWa氣候外，均屬cfa，其天氣之特色，爲春夏間之梅雨。

1.長江下游：冬寒，雨量六月或七月爲高點之所在，春季高點不顯，屬cfa。

2.杭州灣區：雨量分配均勻屬cfa。

3.長江中游：春雨豐盛，雨量四月六月最豐，屬cfa。

4.紅盆地：冬暖，雨量六月九月最豐，屬cwa。

五、華南類：領有閩、粵、桂三省之地，北界爲正月10°等溫線，20°年溫線及1,500公厘年雨線，西界爲1,000公尺等高線，雨量豐富，溫度年差不大，颱風之侵襲，爲本區天氣重要特色，副區有三：

1.東南海濱：全年雨量有二高點，一在六月，一在八月，溫度稍低，雨量較少。

2.西江流域：夏季長而悶熱，無冬季，稻可二造。

3.海南島：包括雷欽二區，與西江流域以1,750公厘等雨線及22°年溫線爲界。

六、華西類：包括秦嶺、西康及雲貴高原，高度在1,000—3,000公尺之間，高差甚大，氣候複雜，垂直分佈甚爲顯著，谷地燥熱，高山凉潤，大部區域屬Dwb及Cwb，B及E類作零星之分佈，其特色爲溫度變動不大。

1.秦嶺山地：包括大巴山地在內，屬Dwb及Cwb。

2.西康山地：屬Dwb。

3.雲貴高原：屬Cwb。

七、西藏類：領有西藏高原大部，拔海在4,000公尺以上，雨少，不足1,00公厘。溫度低而變化不大，東南部之河谷不屬此區，本區多爲ETH氣候，高山，拔海超出6,000公尺者爲EFH氣候，高度過高，氣壓極低，風速極强，蒸發旺盛，於人生有顯著之影響。

1.西藏北部：屬ETH氣候，南界爲岡底斯山。

2.西藏西南部：雨量稍豐，爲高草原，屬DWC及DWd氣候。

3.青海區：北爲祁連，南爲崑崙，溫度甚低，大部爲Dwc或Dwd，柴達木盆地則爲BWKW。

八、西藏東南河谷：氣候溫和多雨，各月平均溫度罕及0°c，，在20°C以上者亦無之，冬季晴燥，夏季多雨，屬Cwb。

第二節 盧鋈氏的中國氣候分類

一、東北類：即寇本之寒溫帶夏雨氣候區（DW），與竺涂二氏之東北類相當，惟增入呼倫貝爾與燕山山地二區，其西界爲年雨量$r=20(t+14)$，（t爲全年溫度，年雨量單位爲公厘），以東屬潤濕氣候，以西爲乾燥氣候，南界爲正月－3°等溫線，本區冬季酷寒，夏季多雨，春季風沙流行。

1.燕山山地：屬Dwa在沿海與關東平原以一月－6°等溫線分界，冬季雖寒，尙在－6°以上，可種冬麥，七月多雨而熱，以雜糧爲主。

2.關東平原：屬Dwa，與興安嶺及長白山地以七月22°等溫線或300公尺等高線分界。夏熱，七月多陣雨，盛產春麥，大豆及高粱，冬季寒燥晴朗，完全休閑，地凍可至三月以上，北部河流封凍可至五月。

3.長白山地：屬Dwb，與平原約以300公尺等高線爲界，夏季八月多雨，但不似前者之集中，且相當凉爽，最熱月亦不及22。，森林茂盛，低谷可種早熟之水稻，雨量在750公厘以上。

4.興安山地：屬DWb-c，冬季酷寒，有中國寒極之稱，年較

差亦甲於全境。土壤常至永久冰凍，夏融亦限表層，最熱之七月其溫度低於22°，與關東平原之分界線亦爲300公尺等高線。夏季不僅凉爽，且甚短促，其溫度超出10°之月份在500公尺以上之地，猶不足四個月，生季僅三月有半，爲典型之雪林氣候。

二、塞外草原類：東界爲年雨量等於20(t+14)，西界爲年雨量等於10(t+14)，屬寇本BS區之北半，與華北類北部之BSKW一月－6°等溫線分界。相當於涂氏之墾殖草原與游牧草原區。

1.東蒙草原：屬Bskw，七月溫度高於十八度，雨量集中夏季，爲涂氏之墾殖草原，可事旱農。

2.屬外蒙古人民共和國從略。

3.青甘草原：屬BSKW，冬溫稍高，夏季凉爽，雨量集中，爲旱農區，以春麥及其他雜粮爲主，相當涂氏之墾殖草原。

三、蒙新山地類：爲寇本之Df及ETH類，涂氏稱之蒙新山地氣候區，其氣候之垂直分佈，約略如下：

天山北坡		天山南坡		西藏高原北沿	
1,000公尺以下	Bskw及Bsk′w	1,500公尺以下	Bwkw	1,500公尺以下	Bwkw
1,000—2.000	Dfb	1,500—3,000	Bsk′w	1,500—3,000	Bsk′w
2,000—3,000	Dfc	3,000—3,500	Dbc	3,000-4,500	DW_b
3,000—3,500	ETH	3,500—4,000	ETH	4,500-5,500	ETH
3.500公尺以上	EFH	4,000公尺以上	EFH	5,500公尺以上	EFH

四、蒙新沙漠類：屬寇本之Bwkw及Bwk′，年雨量少於10(t+14)與竺氏蒙古類相當，惟加入柴達木盆地，本類副區，悉依地形分劃：

1.鄂爾多斯盆地：屬Bwkw，夏雨炎熱，冬寒。

2.大戈壁沙漠：屬Bwkw，夏雨炎熱，冬季酷寒，雨量少於鄂爾多斯盆地。

3.阿拉善沙漠：屬Bwkw，夏雨，炎熱，冬寒，雨量更稀。

4.塔里木盆地：屬Bwkx，春雨，夏酷熱，冬尙溫和，雨量極少。

5.準噶爾盆地：屬Bwxf，每年夏熱，冬酷寒，雨量稍豐。

6.屬外蒙古人民共和國從略。

7.柴達木盆地：屬Bwk′w′，秋雨，夏凉，冬寒。

五、華北類：北部爲Bskw，南部爲Cwa及Cfa與竺涂二氏之華北類相當。惟北部界線稍南移，其與東北類分界爲20(t+14)，蒙古草原類之分界爲一月－6°等溫線，南部以750公厘。年雨線爲界，夏熱多雨，冬寒晴燥，春多風沙，冬季以小麥爲主要作物，夏季則種雜糧及棉花。

1.黃河北區：屬Bskw，西部八月多雨，東部七月多雨，惟七、八月雨量相去無幾。

2.黃河南區：屬Cwa與Cfaw′，七月多雨。

六、華中類：東部屬Cfaxw′，西部屬Cwaxw′，包括竺涂二氏之華中類及華西類一部分，北以750公厘，年雨線與華北爲界，西以最熱月二十二度等溫線或一千五百公尺等高線與華西類分野，南界爲一月6°等溫線。其天氣特色爲梅雨，夏季炎熱，作物以水稻爲主。

1.長江下游南區：屬Cfaxw′，年雨量在1,250公厘以上，冬季各月多超過50公厘，不宜小麥，春雨特豐，雨量曲線有三高點，六月最高，四月次之，八月又次之。夏季溽暑，冬季溫和而陰沉，氣旋過境頻繁，常有風雪，秋季天氣溫暖高爽。

2.長江下游北區：屬Cfaxw′，年雨不足1,250公厘，冬季各月在50公厘以下，夏季水稻，冬季小麥爲主要作物，春雨稍遜，雨量有二高點，一在七月，一在四月，夏熱而冬季稍寒，惟最冷之月份，平均倘在零度以上。

3.黔鄂山地：屬Cwaxw′，年雨量不足1,250公厘，冬多雲寡雨，雨量有二高點，一在六月，一在九月，前者爲梅雨，後者係極峰南旋時所構成，夜雨顯著，夏頗凉爽，冬季陰寒。

4.四川盆地：Cwaxw′，雨量不足1,000公厘，冬季陰沉多雲霧，雨量有二高點，亦如黔鄂山地夜雨極顯，夏季炎熱，冬暖，一月溫度超過6°，盛產柑橘。

5.漢水流域：屬Cwa，七月炎熱多雨，冬季陰沉而寒濕，雨量爲本類之最少者，但亦在750公厘以上。

七、華南類：東部屬Cfaxw′，西部屬Cwa，大致與竺氏之華南類相當，惟增入滇南1,500公尺以下之低谷，劃出海南島及台灣西南部，與後二者以正月18°等溫線分界，北界爲一月6°等溫線，冬季不顯，水稻二季，夏熱不如華中，雨量極豐，各地多在1,500至2,000公厘之間，夏秋颱風時襲，多暴風雨。

1,滇桂谷地：屬Cwa，夏季七、八兩月多雨，惟不似華北之集中，夏熱冬暖。

2.南嶺山地：屬Cfaxw′，1,200公尺以上之高山爲Cfb，雨量高點，一在五月或六月爲梅雨，一在八月，屬颱風雨，冬季陰沉，雨量頗豐，夏不過熱，冬季溫和，盛產柑橘。

八、海南類：此爲中國唯一之熱帶氣候區，海南島及南海諸島屬Aww′，台灣西南部爲Amw′，雨量以八九兩月爲最多，颱風過境所致也。全年溽暑，稻米三熟，椰子，膠樹均可生長。

九、華西類：均爲山地，高峯駢峙，峽谷幽深，氣候複雜，南北之差異尚不如垂直分佈之顯著，大致言之，北部屬Dwb，南部屬Cwb，背風谷地有BS，甚至Bw，（如岷江上游河谷）高山有ETH及EFH，其特色爲夏雨冬乾，四時如春，其氣候垂直分佈，約略估定如下：

秦嶺山地	滇北藏南
1,000—1,500公尺 Dwa天水(1,202)	1,500公尺以下 Cwa 西昌(1,602)
1,500—2,500公尺 Dwb泰山(1,541)華山(2,200)	1,500—4,000公尺 Cwb 拉薩(3,732)昆明(1,945)騰衝(1,680)
2,500—4,000公尺 Dwc	4,000—4,500公尺 Dwb
4,000公尺以上 ETH	4,500—6,000公尺 ETH
川康山地	6,000公尺以上 EFH
1,500公尺以下 Cwa 貴陽(1,071)	
1,500—3,000公尺 Cwb 畢節(1700)康定(2,558)松潘(2,883)	
3,000—4,000公尺 Dwb-c 峨嵋山(3,097)	
4,000—5,500公尺 ETH	
5,500公尺以上 EFH	

1.雲南高原：高度在1,500—3,000公尺之間，屬Cwbn，約當涂氏西南高原區之西部，冬季溫暖，七月多雨。

2.西藏東南部：高度在3,000—4,000公尺間，屬Cwbg，與涂氏之西藏東南區相當，惟邊界不似涂氏者之簡單，冬季稍寒，夏季溫暖，雨量較雲南高原集中。

3.西康山地：高度在3,000——4,000公尺之間，爲Dwd-c，雨量稍稀，有二高點，一在六月，一在九月，惟不如川、黔之顯著，冬暖夏凉。

4.秦嶺山地：高度在1,000公尺以上，爲Dwa-b，範圍遠視涂氏之區爲畫小，雨量集中八月，冬季寒冷。

十、西藏高原：屬ETH，高度在6,000公尺以上之高山爲EFH，包括涂氏之西藏類a與b，全年各月溫度雖不甚高，但冬季猶勝東北類與蒙新區域，冬季極稱凉爽，最熱月平均猶不足十度，因空氣稀薄，日射强盛，風速極大，蒸發旺盛，景色凄凉，有勝西北沙漠，積雪僅限背風之處。

夏

第三節　分類說明

一、熱帶潤濕氣候區域：冬季最低月溫度高於18°，此乃多數熱帶植物之北限，全年雨量大於20(t+14)，（此區分佈範圍極狹，僅包括海南島及台灣西南部，南海諸小島等屬之。）此區四季常夏，冬季乾燥，最少雨量不及60公厘，故非雨林氣候，但因年雨量及冬季雨量多寡之不同，可分二副區：

1.(AW)：熱帶草原氣候：年雨量不足1,500公厘，冬季最少月雨量在40公厘以下。

2.(Am)：熱帶季風林氣候：年雨量在2,000公厘左右。冬季最少月雨量雖亦不足40公厘，但因全年雨量特豐，乾季短促，地面常濕，季風雨林，倘可生長。

二、溫帶乾燥氣候：其特色爲雨量稀少，不及20(t+14)，集中夏季，蒸發大於降水，故水文土壤及植物，均帶顯著之乾燥色彩，因年平均溫度低於18°度，故爲溫帶乾燥氣候，即冷性沙漠及乾草原(BWK)及(BSK)，與熱帶者有別，此類氣候分三大

型:

1.(BSKW):溫帶冷草原夏雨氣候:年雨量少於20(t+14),但多於10(t+14),年溫不足18°度,但最熱月則超過此數。

2.(BSK′W):溫帶寒草原夏雨氣候:雨量情形與前者同,惟最熱月溫度猶在18°度以下。

3.(BWK)及(BWK′):溫帶寒冷沙漠氣候:雨量少於10(t+14)。

三、溫帶多雨氣候:雨量多於20(t+14),且最冷月溫度低於18°,但高於—3°,地面積雪,河流冰封,均不過一月,最熱月溫度在10°以上。此區以溫度及雨量分配之異,可分四大類:

1.(Cfa)暖溫帶年雨夏熱氣候:其特徵有二:①雨量雖多在夏季,然冬季亦不過少,最多月與最少月之比不及十倍,分配trong和。②夏季最熱月溫度在22°度以上。

2.(Cfb)暖溫帶年雨溫涼氣候;與前區之差別僅夏季最熱之月溫度亦不及22°,較爲凉爽,上述區域1,200公尺以上之高山屬之,分佈極爲零星,不成片斷。

(雨) 3.(CWA)暖溫帶夏●炎熱氣候:溫度條件與(a)同,惟夏季雨量集中,最多月與最少月之比大於十倍。

4.(CWB)暖溫帶夏雨溫涼氣候:夏雨之集中略同前者,但夏季最熱月溫度不足22°

四、寒溫帶雪林氣候:雨量條件亦如暖溫帶多雨氣候,但溫度顯稍低下,冬季尤甚,最冷月溫度在—3°以下,惟最熱月仍高於10°,此一等溫線與森林之北限符合。以雨量與溫度之異,分四類:

1.(DWA)寒溫帶夏雨炎熱氣候,夏季多雨月,其量大於冬季少雨月十倍,最熱月溫度高於22°,冬季寒冷。

2.(DWB)寒溫帶夏雨溫凉氣候:雨量如(1),惟最熱月溫度低於22°,但夏季10°以上之月份猶達五月以上。

3.(DWC)寒溫帶夏雨凉爽氣候:最熱月在22°度以下,十度以上,但溫度高於斯値者不足四月,夏季短促。

4.(DfC)寒溫帶年雨凉爽氣候:溫度情形同(3),惟全年

量分配勻和，夏雨最多之月與冬雨最少之月比率不足十倍。

五、高地寒帶氣候：最熱月溫度不足10°，以溫度之異，可以分二類：

1,(ETH)高苔原氣候：最熱月溫度在0°以上。

2.(EFH)高冰漠氣候：最熱月亦不足0°。

全國各大城市氣象一覽表

1951年

地名	海拔高 m	年平均溫度℃	絕對高溫℃	絕對低溫℃	平均相對濕度%	最小相對濕度%	降水量 mm	雪一般初終期 初期	雪一般初終期 終期	最早最晚雪期 最早	最早最晚雪期 最晚	霜一般初終期 初期	霜一般初終期 終期	最早最晚霜期 最早	最早最晚霜期 最晚
北京	84.5	11.8	41.6	-19.6	55		630.4	11月9日	2月18日	10月3日	3月22日	10月15日	4月4日	10月9日	4月25
天津	19.0	13.5	45.0	-22.8	60	4	524.9	11.26	3.17	10.31	5.1	11.9	3.19	10.18	4.2
保定	22.3	12.1	43.0	-24.3	58	10	449.0	12.6	2.24	11.5	3.27	10.13	3.21	10.8	4.2
張家口	724.4	8.2	37.4	-24.1	55	7	345.9	11.1	3.16	10.10	4.8	10.26	4.28	10.25	5.13
[illegible]	1035.0	6.8	38.0	-36.2	62	3	374.1						4.30		
包頭	1024.3	2.8	364	-328	54	1	273.4	11.29	4.10			9.25	4.30		
太原	805.0	10.1	41.4	-29.5	63	7	3826	11.29	2.28	11.7	3.29	10.6	4.14	10.3	4.3
濟南	53.9	14.6	42.4	-17.6	56	11	6393	12.2	3.8	11.3	3.27	10.31	3.19	9.26	4.19
青島	76.6	12.0	359	-164	72	13	6461	12.1	3.10	11.3	3.31	11.15	3.28	10.30	4.9
徐州	3.5	14.2	43.3	-18.3	66	9	6747	12.27	3.7	11.24	3.28	10.25	3.27	10.8	4.12
蕪湖	12.6	16.0	41.0	-11.7	80	21	11754	12.28	3.13	12.1	3.26	1.6	2.1		
安慶	24.9	16.9	44.0	-8.8	74	24	10592	12.27	3.16	11.16	3.26	11.3	3.3	10.17	3.22
南京	67.9	15.3	43.0	-13.8	74	13	9776	12.11	3.12	11.9	4.10	11.11	3.18	10.25	4.6
[illegible]	6.7	15.4	40.4	-10.2	80	12	9054	1.9	3.4	12.9	3.28	11.7	3.19	10.18	3.31
[illegible]	23.1	15.2	40.2	-12.1	80	4	11284	1.3	3.1	11.25	3.26	11.23	3.20	11.9	4.15
[illegible]		16.4	44.0	-14.2			1072.1								
杭州	10.0	16.4	42.1	-10.5	80	19	14805	12.12	2.26	11.9	3.16	11.19	3.14	11.6	3.31
[illegible]	19.8	19.8	39.9	-1.7	80	35	1446.0								
[illegible]	4.9	21.7	37.9	2.2	78	30	1179.2								
[illegible]	9.3	21.7	38.6	-0.2	82		2111.2								
齊齊哈爾	147.2	2.6	37.3	-38.5	63	4	499.2	10.19	4.22	10.13	5.5	9.28	5.5	9.18	5.14
牡丹江	240.3	3.6	36.6	-45.2			486.4	10.16	4.23			10.3	5.9		
哈爾濱	152.5	3.2	39.1	-41.4	70	18	571.5	10.18	4.21	10.14	5.5	9.28	4.27	9.20	5.23
[illegible]	215.7	4.7	39.9	-36.0	66	7	660.9	10.18	4.21	9.24	5.16	9.26	5.3	9.12	5.21
[illegible]	44.3	7.3	39.3	-3[illegible].9	65	2	692.3	10.27	4.8	10.5	5.15	10.3	5.2	9.15	5.18
[illegible]		8.5	38.4	-26.0			771.1	10.26	3.13			10.6	4.17		
大[illegible]	27.3	10.3	36.1	-19.3	69	9	594.2	11.7	3.27	10.12	5.13	11.4	3.31	10.9	4.22
[illegible]	370.9	9.4	39.0	-22.2			590.8	11.17	3.18	10.23	4.25	10.8	4.7	9.13	5.13
迪化	[illegible]5.0		44.6	-34.1			317.0	10.22	5.13			9.30	6.5		
蘭州	1556.0	9.4	39.0	-19.[illegible]	57	3	307.9	10.17	3.2[illegible]	10.13	3.30	10.20	4.2	10.15	4.30
[illegible]	1085.0	8.5	39.1	-23.5	50		148.2		1.23				4.13		
[illegible]	395.0	14.1	45.2	-14.3	66	8	557.2								
[illegible]		6.5	31.9	-23.1	56	1	364.5								
[illegible]	115.0	14.4	41.5	-15.0	72	3	560.5	11.25	3.3	11.23	4.12	11.6	3.26	10.25	4.5
武昌		16.8	40.1	-10.0	12		1246.2	12.8	3.18			11.19	3.8		
漢口	27.5	16.9	42.2	-10.8	79	10	1266.6	12.20	3.1	11.8	4.1	12.7	2.2	11.6	3.25
長沙	60.0	17.[illegible]	41.5	-7.8	77	25	1385.1	1.1	2.11	12.13	3.7	12.5	3.2	11.28	3.12
南昌		17.1	[illegible]4	-5.9		18	1771.7								
南寧	8.00	22.2	39.0	1.7	78	20	1349.7								
廣州	13.4	22.1	37.7	2.2	78	8	1638.8								
拉薩	3600.0	8.[illegible]	28.6	-14.3	42	1	2703.4					10.4	5.29		
重慶	[illegible]17.0	18.7	44.0	-1.7	85	39	1096.4	1.12	1.12	1.5	1.25				
[illegible]	503.0	16.9	38.1	-3.7	79	26	1311.3	12.12	1.24						
[illegible]	[illegible]47.0	17.8	40.0	4.2	82	31	1707.8				1.25	12.11	[illegible]6	12.5	2.13
昆明	1922.1	15.7	32.1	-4.0	70	26	1283.7	1.18	1.29	12.30	2.25	11.26	2.23	1.7	3.18
[illegible]	1305.0	20.3	33.5	0.1			952.7								
[illegible]	1338.0						1751.0								
[illegible]海					75		1432.6								
[illegible]陽	1057.4	15.4	39.5	-6.7	79	19	1217.6		1.26				3.14		
海口		24.1	33.9	14.9	86		1500.0								
[illegible]		24.3	32.6	7.2			2000.0								
九[illegible]		27.7	31.[illegible]	22.9	69		800.0								
[illegible]		25.2	[illegible].7	13.3	78		1500.0								
[illegible]		26.0	28.9	23.2	83		3000.0								

IX

土壤和岩石

第九編 土壤和岩石

第一章 土壤調查方法大綱

第一節 土壤的野外觀察和研究

一、土壤調查準備事項

1.瞭解工作目的及調查區域情形。

2.參考調查區域地質、地形、氣候、交通及農業資料，俾作進一步的瞭解。

3.預備調查區域的底圖，並研究地形。

4.計劃調查路線及日程。

5.準備調查用具——主要的有土鑽、土鍬、土鏟、野外記載簿、羅盤儀、手持水準儀、氣壓表、照相機、擴大鏡、布口袋、標簽、鋼卷尺、標本紙盒、顏色鉛筆、小瓶鹽酸、酸鹼度指示劑、土壤速測儀器藥品一套、滲透率野外測定儀一套、容量取土器、慧氏電橋（測土壤鹽分用）、測量用具一套、背包、圖囊。

二、地面情形的觀察

1.所在地的確實位置。

2.成土物質的來源如何？——是什麼岩石風化而來？風化的程度如何？是什麼作用堆積而成的？是什麼地層？這種成土物質有什麼特性？對於土壤發育的影響如何？都須一一研究，認辨清楚。成土物質可分爲下列各類：

A.花崗岩類。

B.凝灰岩及流紋岩類（以酸性的爲主）。

C.玄武岩類（包括其他鹽基性的火山岩）。

D.安山岩類（包括其他中性火成岩）。

E.石灰岩類（包括含石灰質的其他水成岩類）。

F.石英岩類（包括砂岩、礫岩及其他含石英質多的水成岩和變質岩）。

G.黏質岩類（包括頁岩、板岩、千枚岩、及其他黏質的水

成岩和變質岩）。

H.紅土類（包括含砂礫的紅土層）。

I.礫石類（包括含砂及粘土的礫石層）。

J.砂丘類（指風積的或移動的砂土）。

K.黃土類（指風積的細微土層）。

L.海濱沉積類。

M.冲積物類。

N.湖積物類（包括泥炭腐泥等）。

O.冰川沉積類（指有顯著的冰川作用生成的沉積）。

3.地形的情形如何？——是高山、邱陵、河谷、冲積扇、平原、階地、盆地等都須加以認辨，並須瞭解觀察的地點和四圍環境的地形狀況，地形變更的情形，和這種地形對於土壤發育的關係如何等？

4.氣候情形——在瞭解調查區一般氣候情形後，更須注意小氣候的變異情形。和當地氣候對於土壤發育的影響等。

5.自然植物——須注意植物的種類，植物的生長情形，植物演變的情形，指示植物的種類，以及植物對於土壤發育的影響等。

6.土壤的侵蝕情形——須注意侵蝕的種類，侵蝕的程度。

A.沉積多於侵蝕。

B.微度侵蝕——表土侵入在25%以下。

C.中度侵蝕——表土侵蝕在25%—75%之間。

D.深度侵蝕——表土侵蝕在75%以上，心土侵蝕在25%以下

E.極深度侵蝕——心土侵蝕在25%—75%。

侵蝕的原因，侵蝕的特徵，侵蝕的後果，有無自然生長的保土植物，農民對於防制侵蝕的方法如何等。

7.土壤排水和灌溉情形——地面的排水情形如何，有無溝渠的建置，地下水位的深度如何，灌溉水的來源如何，灌溉水的質與量如何，在缺乏灌溉水時，農民用何方法補救等。

三、土壤剖面形態的觀察和記載

1.選擇適宜地點可作該區的代表者。

2.在決定地點後，即用土鏟掘一寬約二尺，長約三尺，深

三尺的穴，然後製成平整的垂直剖面，從顏色、質地、結持力等的遞變情形，决定土壤的層次，並從上向下逐層取土仔細觀察，並分別注意以下各點。

3. 顏色剖面的觀察——須注意土色逐層遞變的情形，分別其主色和副色，構造體表面和內部的顏色，乾時和濕時的情形，以及顏色的成因和肥力的示性。土色的種類可用特製的標準色片作比較而決定名稱。

4. 土壤質地剖面的觀察——須注意逐層遞變的情形，和變異的原因。並用手指試驗質地的種類，並推測其和肥力的關係等。土壤質地可分爲：

A. 粘土類——包括重粘土，粘土，粉砂粘土，壤粘土。

B. 粘壤土類——包括粘壤土，粉砂粘壤土及砂粘壤土。

C. 壤土類——包括壤土，砂壤土，粉砂壤土。

D. 砂土類——包括壤砂土及砂土。

5. 土壤構造地的判別——構造體和土壤肥力與生產力的關係很密，故須特別注意識別。土壤構造體的種類可分：

A. 團粒及屑粒。

B. 粗團粒及核粒。

C. 大核粒及碎塊。

D. 似稜柱狀至稜柱狀。

E. 片狀。

F. 層狀。

G. 似柱狀至柱狀。

H. 單粒。

I. 大塊。

J. 無構造。

構造體的發育度、形狀、大小、堅度和均一度，都須分別注意。各種構造體對土壤發育及肥力上的意義尤須特別注意。

6. 土壤結持力的判別——須分別注意在乾、潮、和濕的情形下的結持力。並須注意土壤結持力與土壤發育及肥力的關係。土壤結持力可分：

A.散——鬆。
B.鬆——軟。
C.軟——微緊。
D.緊——微堅。
E.堅——硬。
F.微韌——韌。
G.韌——極韌。
H.微粘——粘。
I.粘——極粘。

7.腐植質含量的判別——腐植質是使土壤發育和產生肥力的主要因子，在野外觀察時，可根據土色、構造、結持力、土壤比重等性質加以判別，並特別注意腐植質對土壤發育和肥力上的特性。

8.土壤孔隙的判別——須注意孔隙的大小、形狀和含量，並分別觀察構造內隙和構造間隙。以及孔隙對土壤發育和肥力的關係。

9.土壤新生體的判別——新生體是土壤發育過程中的新生物，是土性和肥力示性之一，須判別新生體的種類成分、大小、形狀、含量和它的形成，以及與肥力關係等。新生體的種類：可分鐵礬、粘礬、鐵子、石灰質結核、石膏、鹽霜、銹斑、膠膜、交織斑紋、灰斑等。

10排水剖面的觀察——土壤剖面內部的排水情形，直接顯示土壤發育規律，和肥力的性質。排水情形普通暫分為十級，根據美國Bushnell所定者。

11其他形態上的特性——如侵入物，植物根系的分佈，土壤的堅實度，以及所含粗骨土的種類等，都需觀察，分別記載。

四、土壤理化性質的測定——可用簡單迅速的理化方法，在野外測定，其項目約有下列各種：

1. PH值的測定——可用特製的指示劑測定，並須逐層逐部的測定，看它的變異情形，並推斷與剖面發育和肥力的關係。PH值可分為：

A.强鹼性PH8.5以上。

B.鹼性PH7.5—8.4。

C.中性PH6.6—7.4。

D.微酸性PH5.6—6.5。

E.酸性PH4.6—5.5。

F.强酸性PH4.5以下。

凡同一土系，其發育層PH應在同一級內，或跨越于其相鄰的一級，但與正常土系的平均PH值，不能相差在1.5以上。

2.石灰性反應及炭酸鈣含量的測定——可用鹽酸試驗察看各層或局部變異的情形，並推斷其原因。石灰性反應及炭酸鈣含量可分爲:

A.無石灰性碳酸鈣含量在0%—0.1%。

B.微石灰性碳酸鈣含量在0.1%—1.0%。

C.中石灰性碳酸鈣含量在1.1%—5.0%。

D.强石灰性碳酸鈣含量在5.0%以上。

3.鹽鹼成分的測定——可用慧氏電橋及指示劑測定。

4.其他速效成分的測定——可用野外速測法逐一測定，並推斷其與發育和肥力的關係。

5.物理性質的測定——如土團的水穩性、透水率，堅度水分等，都可在野外用儀器測定，並研究其與發育和肥力的關係。

第二節　土壤圖的測製

經過詳細的野外研究，確切的認識了土壤的發育規律和土性變異的情形，以及各土壤分類單位間的相互關係，就可按照預定程序，進行測製土壤圖的工作。主要的工作項目和方法如下:

一、土壤約測方法——土壤約測是指測製比例尺小於五十萬分之一的土壤圖，在野外工作時，先須準備較大比例尺的地形圖，如十萬分之一，二十萬分之一等。如無適當地形圖，就須實地測量路線地形圖，製圖的分類單位，須視製圖的目的和土壤情形而異，普通可用土壤亞類。一般測製土壤約圖，每日可沿主要路線行進，約每隔二公里至五公里觀測土壤一次。並將土壤分

佈的界線劃上，推測範圍應以目力所及的爲限。在遇到代表剖面時，就須停留較久，以便詳細觀察剖面，採取標本，對主要土壤侵蝕情形須在圖中表示。土壤約測的目的，是要以較短的時間，獲知一區域土壤分佈的概况，和發育的規律。在進行約測時，選擇適當地點，詳細觀察剖面是有必要的。

二、土壤概測方法——以製成五萬分之一至四十萬分之一的土壤圖爲目的，在進行較大面積荒地區土壤調查時均可製成此類概圖。在調查前須準備五萬至十萬分之一地形圖；如無適當地形圖，就要進行測製地形圖，然後再實測或塡繪土壤圖。圖的單位視土壤圖的性質和調查目的而異，普通以表示亞類即可。測製土壤概圖，均須作面積的調查：例如塡繪五萬分之一分幅土壤概圖，就須在間隔各十五公里左右的地區，選定工作站，在每一工作站停留四日至七日，逐日調查其四周地區的土壤。每日環行直徑五公里至七公里半的地區，行程約爲十五公里至二十五公里，完全面積的土壤圖。每日回工作站整理及住宿，在第一工作站四圍地區調查完畢，再遷第二工作站，繼續進行面積的調查。並須使土壤圖能接連，推測範圍暫以一公里以內爲限，普通塡繪五萬分之一土壤底圖一幅（約時一個月），此項調查所製的土壤圖，倘可縮製成十萬分之一土壤圖，在調查進行中，每隔半公里至一公里半須觀察剖面一次，在進行土壤概測時，必須將土壤類別，侵蝕種類，分別繪於圖上。

三、土壤的詳測方法——以製成五萬分之一至五千分之一的土壤圖爲目的，最好能利用一萬分之一及二萬五千分之一航空照相圖或實測地形圖爲基圖：如無基圖就須自己測量，然後按圖塡繪下列項目：

A. 土類及亞類的界線。

B. 土壤侵蝕的實際情形。

C. 地面的坡度。

D. 目前的利用情形。

E. 土壤肥力的等級。

在進行詳測前，必須詳細研究地形圖，然後在野外實測或塡

繪土壤圖，對主要詳圖進行速度，須視塡圖及實測而異，一般每天可完成0.5至1.5方公里的面積，複雜的地形和土壤分佈都影響於作圖的速度，在土壤詳圖中，尙須將排水道溝渠，深烈的侵蝕溝，岩石露頭，建築物，道路，墳墓，堤壩等——在圖上繪出對土壤的生產力，也須詳細記載。

在進行一區域土壤詳測時，須先將底圖分成若干小幅，然後逐幅測圖，在數人共同進行詳測時，可使各作相鄰的一幅，使各人所作的圖能互相連結，也就是達到作圖有一致的標準和充分合作的目的，在野外完成一小幅的土壤詳圖後，就須用黑墨水重描草圖，遇有土壤界綫脫節，缺失某項製圖單位和不能與鄰幅接合時，就須再至野外，重行補正，才算完成野外草圖，然後再作其他圖幅。在鹽土區進行土壤詳測時，必須判別鹽分含量（用儀器測定，或觀察野外的指示植物，作物生長狀況及土壤形態決定）分別在圖中表示。

四、土壤圖的編繪和土壤材料的整理——各種土壤調查必須在野外完成路線圖或土壤草圖，在野外工作完畢後，就須將各種圖幅重行整理，野外所用的分類單位和號碼，須合於一定的標準，然後重行淸繪，如草圖不很詳細的，就須縮成較小的比例尺的圖。在淸繪完畢後，尙須將各製圖單位的面積，逐一量出，求得全區各製圖單位面積的總和。再按需要分別編製各種土壤概圖以及土壤地理區域圖等，最後尙須將土壤野外觀察的記錄，仔細整理並將所採標本，經過實驗室的硏究，然後將調查結果，編成報告，內須簡明而切於實用。

第二章 中國土壤的主要土類

第一節 黑鈣土類

一、土性及分佈：

1.黑鈣土：表土呈極暗棕色至黑色，厚自二、三十公分至一公尺，在地形適宜之地也可達二公尺。質地由砂壤土至黏壤土，粒狀構造，腐植質含量常在3％以上。其下是黃棕色至淡棕色的鈣積層，厚度普通不超過一公尺，石灰性反應頗高。發育完善的黑鈣土，分佈面積不廣，多見於興安嶺東西坡，黑龍江中部與呼納盟中北部，另散見於熱河、察哈爾、綏遠、青海境內。

2.準黑鈣土：表土呈深灰色，濕時黑色，向下漸淡，底部呈灰黃色，表層疎鬆，團粒狀構造，根孔及孔隙中有石灰質的聚積，鈣積層的發育常不顯著，有時亦可見較爲發育的鈣積層。分佈較廣，黃土區域的高地，甘肅、青海東部山地皆常見之。

3.變質黑鈣土：表層微呈頁狀構造，其下呈團粒及核狀，含腐植質很豐富，深至二公尺半處有鐵質結核物。此類土壤，以松遼平原分佈較多，亦零散分佈於熱河、察哈爾境內。

二、氣候：黑鈣土發育於氣溫低的半濕潤帶一定的大陸性氣候內。冬季長而冷，夏季短而熱，年平均溫度甚低，約在攝氏5°左右，年雨量400—500公厘。

三、植物：黑鈣土區，草生茂密，爲良好的草原，僅有少數灌木。草類以禾本科較多，其他除同於第二節栗鈣土所列者外，倘有蓍(Achilla sibirica)、大蓼 (Clematis Paniculata) 、松蘭(Epilobium angustifolium)、紅萱(Nemerocalls minor)、委陵草 (Potentilla chinensis) 、山蘿蔔 (Soabiosa japonica) 、唐松草(Thalictrum aquilegifolium)、山小菜(Campanulla glomerara)、白蘚(Diolamnus panieulata)、側金盞花(Trollius macropetalus)及野芍藥(Paeonia obovata)等，灌木多野薔薇(Rosa spp.)與榛。

A.3 ... 5 3

第二節 栗鈣土類

一、土性及分佈:

1.暗栗鈣土: 剖面層次可分腐植質聚積層，鈣積層及母質三層，層次已明顯。表層爲暗棕色或暗灰棕色，鈣積層常爲母岩所支配，惟均帶白色或白色斑紋，質地爲砂壤土和黏壤土。表層構造粒狀，隨深度漸變爲塊狀。表層 15—30 公分內石灰質大多濾失，腐植質含量常超過 3%。分佈於察哈爾東部，黑龍江西部，綏遠中部，甘肅南部，青海東部及新疆北部。

2.淡栗鈣土: 淡栗鈣土的母質爲黃土，表層厚約三、四十公分，上部石灰質多已濾失，土色較下部略淡，約爲淡棕至棕色，下部黃土色的鈣積層，質地爲壤土或砂土，大部輕鬆，呈散粒狀構造。通體呈石灰性反應，腐植質含量1.5—2%。正常的淡栗鈣土，亦常與發育完善的灰漠鈣土錯綜分佈，自寧夏沿賀蘭山麓北上，由西南而東北，橫通綏遠，經察哈爾抵興安嶺山麓。自新疆沿阿爾泰山西至國境；天山南北麓皆有其踪跡。

3.準淡栗鈣土: 表層色淡，呈淡棕至黃棕色，腐植質含量1.5%以上。質地粉砂性疎鬆多孔,炭酸鈣含量甚高。分佈範圍甚廣，黃土高原除較高山嶺外皆屬之。亦散見於華北平原及陝西、山西境內。

4.栗鈣土: 表層暗栗色，向下漸淡，鈣積層淡棕略帶白色。表層爲栗狀構造或碎塊狀；底層爲易散的塊狀。通體呈石灰性反應，鈣積層在50公分以下，腐植質含量約2—3%。發育良好的栗鈣土，多見於察綏境內，西起五原、東至沽源，陰山南北兩側皆有之。在北側者與內蒙境內漠鈣土相接,分佈較爲廣闊；在南側者成東西展延之一狹帶,見於薩拉齊、歸綏、張家口、張北縣之間。在甘肅及青海東部分佈亦廣,如六盤山、積石山與西傾山東麓,及自蘭州至張掖間，凡隣接冲積平原之高地與崗阜多屬此類。

二、氣候: 暗栗鈣土區,年雨量400—600公厘,年平均溫度在攝氏7°以下。淡栗鈣土及準淡栗鈣土區，冬季寒冷，夏季燥熱，年雨量少者不及 200 公厘，多則可達 500 公厘以上，且多降於夏

grandiflora

季。惟迪化則以春雨較多，年平均溫度攝氏10°，差異範圍極大，自4°—15°。栗鈣土區年雨量約300—400公厘，年平均溫度攝氏7°，夏不炎熱，而冬實嚴寒，年溫差可達30° 以上。

三、植物：栗鈣土及暗栗鈣土區草生較密，多爲高草，禾本科最多，菊科（Compositae）、莎草科（Cyperaceae）次之，除羽茅（Stipa）、燕麥（Avena）、蕪草（Festuca）、蒿及莎草（Carex）等屬外，倘生多種灌木，最普通者屬甘草屬（Glycyrrhiza ~~grandiflora~~）、黃芪屬及麻黃屬（Ephedra monospema）。此外倘有少量榆（Ulmus pumila）松等類喬木。淡栗鈣土區，在台地的普通草類有蒿屬、大黃（Phaum lencorhizum）、紫草（Tournefortia sibirica）、金盞草（Oster tripolium）、三尖草（Triglochin maritimum）、狗尾草（Sataria virilis）及泥胡菜（Saussuria glomerata）等。平谷內多生楊、柳、槐、棗及胡桃等，其中以楊爲最多，生長快爲當地的主要建築木材。山地多生雜草與灌木，如虎耳草（Saxifraga hirsutus）、苦龍膽（Gentiana frigida var. algida）、罌栗（Papaver nudicanlis）及馬尿燒（Pedicularis cheilanthifolia）等。灌木有金臘梅（Potentilla fruticosa）、鐵線蓮（Clematis orientalis）、薔薇、小蘗、車輪棠（Cotoneaster multiflora）、刺藜（Opuntia dillenii）、花椒（Xanthoxylum spp.）及忍冬等。喬木柳、樺、雲杉（Picea shrenkiana）、側柏、華山松、落葉松。亦可自然發展，如內蒙、新疆山地，即多雲杉及側柏純林，雲杉生於陰坡，側柏生於陽坡，一經摧毀，即生灌木，故一般多爲陰坡灌木，陽坡草類，或陰坡高草，陽坡短草。

第三節　漠鈣土類

一、分佈及土性：

1.漠境砂土及石質土：散佈於我國西北寧夏中北部、甘肅西北部、準噶爾盆地中部及塔里木盆地西部，皆爲砂漠地帶，零散的高山頂部亦有之。灰至棕灰色。單粒構造，通體呈石灰性反應，腐植質甚少，甚至缺乏。地表常具漠境礫面，石礫之間多爲石膏及石灰所膠結。其中大部能生長稀疏耐鹼之草類，通呼爲「戈壁」，小部不能生草，通呼爲「夏拉」。

2.棕漠鈣土及灰漠鈣土：在我國西北部分佈至廣，東自內蒙錫林郭勒盟，西至新疆塔里木盆地與準噶爾盆地，南往青海、西藏境界，皆爲其分佈地帶。在陝西、山西境內亦多與淡栗鈣土錯綜分佈，與前毗鄰，爲沙漠邊緣地帶。棕漠鈣土的土層厚薄不一，常具漠境砂礫平面。土色以棕色爲主，略帶紅色或灰色。表土下層常具紅色斑紋，表層成頁狀構造，底層多爲塊狀或稜狀構造。通體呈强石灰性反應，近表土處已具發育不佳的鈣積層。灰漠鈣土呈灰棕色，上暗下鮮，構造不良，多爲塊狀或柱狀。通體呈石灰性反應，自表至底漸趨增加，鈣積層發育不良。表層腐植質含量不及1%。剖面稍具機械淋溶現象，深二十至百餘公分間黏粒及膠體百分數最高。

二、氣候：漠境砂土及石質土區氣候之特徵有三：一爲年雨量特少，多在50公厘以下，甚至終年無雨；其二溫差甚大，無論日溫、年溫變差常達30—40度，甚或超過此數，年平均溫度爲攝氏8—10度；其三爲風大，全年颳風，飛砂蔽空，草木絕跡。棕漠鈣土與灰漠鈣土區的氣候與上述土區相似，惟其雨量漸增，年達100—350公厘，年溫度仍爲攝氏8—10度，乾旱程度較淺，春末夏初風大。

三、植物：漠境砂土及石質土區，地盡砂礫，氣候惡劣，草木不生，僅於地勢低而潛水高處，始生零散的耐旱、耐鹽植物，但不密接，至若內蒙、新疆通見者，有檉柳、鹽木（一名瑣瑣）(Haloxyglon ammondendron)、泡泡刺(Nitraria schoberi)等。草類有黃芪屬紫木黃芪(Astraglus adsurgens)等。漠鈣土區，以耐旱多刺之灌木爲主，矮小的草類亦復不少，其特徵爲生長期短，花香而艷，遇雨即放，不久即結實枯萎。如僅生一花的鬱金香(Tulipa geaneriana)是。較常見之灌木除檉柳、鹽木、泡泡刺外，倘有石機松(Statice anrea)、麻黃、紅砂柳、駱駝刺、甘草、岡羊(岡羊栖菜)栖菜、鹽角草、鹼蓬、苦豆子等。草類有旱蒿與鳶尾屬(Iris)植物，以及其他淡栗鈣土區的種類。傍山地帶則有檉柳、楊、柳、臭紅柳、胡頹子及胡桐等，水源斷絕而乾涸之處隨生芨芨草(Stipa splendens)類。

第四節　灰壤類

一、分佈及土性：灰壤在中國主要的分佈區域是黑龍江省的東南和吉林省的西部，此外華南高山區域，如福建建德的戴雪山，寧洋的大吳地，貴陽黔靈山，四川華鎣山和雲南、廣西、山東各省山地皆可見之。土壤的正常剖面的最上層爲粗有機質的A_0層，其下爲灰色、黃灰色至棕灰色的A_1層，質地較爲輕粗，再下爲淋溶最盛的灰白色A_2層，質地亦極輕粗。下接紅棕或暗紅棕色的鐵質聚積B層，再下即爲母質。表層腐植質含量在3%以上，具強酸性。

二、氣候：夏短而涼，冬長而寒，年平均溫度在攝氏零度以下，年雨量400—500公厘，最多時可達800公厘。

三、植物：灰壤區森林茂密，種類至繁。普通針葉樹有落葉松、海松、偃松、雲杉、冷杉、紅豆杉及檜等。闊葉樹有樺、榆、櫟、椵、槭、楊、胡桃、櫸、黃蘗及杜鵑等。

第五節　灰棕壤類

一、分佈及土性：主要地區是長江流域的下游，湖北、安徽兩省以及川陝交界的秦嶺巴山等山嶺區和浙江、福建、湖南、江西、雲南、貴州、東北諸省山地皆可見之。地表間有薄腐植質層，表層暗灰黃棕色，愈下愈鮮棕。通體呈微酸性，腐植質含量大多超過3%。

二、氣候：灰棕壤區較棕壤區濕潤，冬天特別寒冷，夏季比較乾熱，溫度由攝氏6.5—15度，差異甚大，年雨量900—1,000公厘。

三、植物：灰棕壤區的原生森林，包括落葉闊葉樹、針葉樹及少數常綠闊葉樹，惟大部摧毀，今多雜草，雜草多屬禾本科，菊科及豆科若聽其自然恢復，則雜草中將漸生茅栗、山楂、山胡椒、山牡荊等灌木。繼生的落葉闊葉樹，有合歡、黃檀、化香、麻櫟、槲櫟、白櫟、榔榆、櫸、椵、黃連木、三角楓、楝、烏桕、漆樹、楓楊及桑等。間雜有常綠闊葉樹，如冬青、苦櫧、青岡櫟、茶、楠及竹等。針葉樹有馬尾松、粗榧、鐵杉、冷杉及雲杉等。

第六節 棕壤類

一、分佈及土性:

1.棕色森林土: 相當於一般土壤學家所稱的棕壤。在中國分佈地區不廣，並且比較星散。華南紅壤區域低山的陰坡，和較高丘陵的頂部都有星散分佈。貴州、四川和西康的山嶺區域，也常發現這類土壤。表土層是灰棕色壤黏土或粉砂黏土，厚20公分，團粒構造，組織疏鬆，底土是棕色或黃棕色，小碎塊構造，組織緻密，普通是粉砂黏土質地，剖面厚度不大，平常都在一公尺以上。各層的分界不明晰，無機體的性質也無多大差異，有機物含量甚多，通體呈酸性反應。

2.山東棕壤: 主要分佈於山東半島、遼東半島、山西東部和河北西部的山區，六盤山南部以及漢中盆地等處。土性輕度至中度灰化，具 A,B,C 層，棕色，質地是壤土或砂黏壤土，母質爲花崗岩、片麻岩、頁岩、砂岩及冲積物。呈酸性反應。腐植質中性，含量1—3%。

3.準山東棕壤: 是發育不完善的山東棕壤，分佈於河北、河南和山東的石灰岩山嶺中。A,B層的發育不甚明顯，表土爲棕色或紅棕色，心土爲淺紅棕色。表土除略含腐植質及顏色比較深暗外，與心土無若何差異。

4.復鈣山東棕壤: 分佈於黃河平原的四周山區中。是受石灰性風積塵土的遮覆關係，土壤剖面的上部，有復鈣作用的現象，因此反應近中性，有的竟是石灰性。

二、氣候: 氣候溫濕，年平均溫度攝氏12—16度，年平均雨量500—1000公厘，差異殊大，冬夏季寒暑變遷强烈。

三、植物: 棕壤區原生植物，包括落葉闊葉樹的櫟、榆、栗、槭、槐、櫸、皂莢、紅樺、梓、泡桐、山楂、蘋果、梨、胡桃等。針葉樹有側柏、赤松、圓柏等。原生森林摧毁後即生菅(Them eda)、雄刈萱(Andropogon)、鴨嘴草等禾本科草類。繼之生棗、荆條、胡枝子等灌木。栽種的作物則有小麥、大麥、小米、玉米、高粱、大豆、甘薯、花生、棉花、芝蔴等。

第七節　紅壤類及灰化紅壤類

一、分佈及土性:

1.老紅壤: 廣佈於西南各地，如廣西東南部、廣東西南部、湘、贛中部及雲南大部。率皆分佈於地勢隆起、排水優良的低丘及緩坡高地。表層黃紅至紅棕色，愈下紅色愈顯，雜黃白斑紋。質地黏而鬆脆，常作片塊狀。通體酸性，腐植質不及1%，母質爲洪積期沉積物。

2.紅壤: 分佈於老紅壤的外緣，如長江南北，東南沿海一帶，廣西南部及湘、贛、閩、粵邊境較高的丘陵地，皆有大面積的分佈，此外亦散見於雲貴高原。土性與老紅壤相似，堅脆不及，質地黏重，岩石化學風化旺盛。表土層是暗紅棕色黏土，厚度10至15公分，小團粒構造，組織疏鬆，腐植質含量可達3%。亞表土是紅色黏土，厚度15—20公分，核狀構造，很堅硬，構造體表面附有膠質物，發亮光，腐植質不及1%。底土下層很厚，通常在一公尺以上，上面的一部份是紅色黏土，顏色不很深濃，下部漸漸變淺，柱狀或稜柱狀構造，通體都呈強酸性反應，PH值在4—5之間。

3.幼紅壤: 分佈於華南各地山嶺間，尤以比較急峻的山坡和低山的頂部分佈最廣。表土層顏色比較灰暗，亞表土層的顏色很鮮艷，上部紅色，下部是淺紅色或粉紅色，質地是黏土或黏壤土，組織疏鬆。通體具強酸性反應，腐植質含量較多，土壤舊去新生，常滯於幼年階段。

4.紅色石灰土: 主要分佈於廣西和貴州兩省的低山區域，湖南、湖北、江西、廣東以及浙江和安徽諸省都有零星小面積的散佈。成土母質爲石灰岩，表土層團粒構造，顏色爲紫紅色或紅紫色，中性反應，剖面厚度不大，普通不超過150公分，黏重性很強，乾燥時十分堅硬。

5.灰化紅壤: 以廣東省分佈的面積最大，四川、湖南、廣西、貴州、浙江、福建諸省，也有這類土壤，但分佈的面積比較星散，並且都在丘陵和低山坡地下端容易積水的地方。一般的剖

面上部類似黃壤，下部和紅壤相同，表土層是暗灰黃色粉砂黏壤土，厚度在20公分以上，土質疏鬆多孔。亞表土是粉黃色壤黏土，厚度可達30公分。核狀構造，有淺黃色的斑紋，心土是淺紅色黏土，大型核狀構造。由上而下顏色漸變深，構造體亦漸漸變壞，全剖面都是強烈的酸性反應。

二、氣候：紅壤區及灰化紅壤區，高溫多雨，有明顯的乾濕季，冬季極少冰雪，寒冷的時期很短，年平均溫度攝氏16—24度，年雨量1200—1600公厘。

三、植物：常綠闊葉樹有樟、苦櫧、青剛櫟、石櫟、栲、柑橘、茶、油茶、女貞等。落葉闊葉樹有麻櫟、油桐、楓香、欒木等。針葉樹有馬尾松、杉、柳杉、羅漢松、黃杉等。單子葉植物有棕櫚、蘇鐵、江南竹、斑竹、慈竹等。林隙或破壞林地的地帶內的草類中，以羊齒類特多，如芒萁骨、蕨、圓羊齒及鵝掌水龍骨等。較南地帶，除有前述的常綠闊葉樹外，尙有榕、桉等。落葉闊葉樹有合歡、木棉等。針葉樹有水松等。單子葉植物有蒲葵、露兜等。此外尙有熱帶果樹如荔枝、龍眼、香焦、鳳梨、橄欖、羊桃、檬果、黃皮、椰子、檳榔等。汕頭以南，風浪較小的海灣內，有紅樹林，叢生紅樹及紅茄苳等。

第八節　黃壤類

一、分佈及土性：

以貴州爲中心，西至雲南邊境，東至湘西山地，廣西西北部及福建和江西的山嶺頂部，四川和西康交界的山嶺區域，與較老的冲積階地皆有分佈。地表間有薄層腐植質層，表層灰色，下層黃色，表層團粒構造，下呈塊狀，質地是黏土、壤黏土或粉砂黏土，通體呈強酸性反應，腐植質含量在3%以上。

二、氣候：

較紅壤區域氣溫低而濕度大，貴州氣候可爲代表，年平均溫度爲攝氏15°，年雨量在1200公厘以上，陰雨日多，爲全國冠。

三、植物：

黃壤區多爲落葉闊葉樹與針葉樹的混合林，雜有少數常綠闊

葉樹，其間空隙或破壞林地則生長高草。落葉闊葉樹有響葉樹(Populus adenopoda)、楊梅(Myrica rubra)、光皮樺、赤楊、鵞耳櫪、山白果(Corylus chinensis)、黃杞(Englehardtia chrysolepis)、楓楊、化香、櫟、水青杠(Fagus spp.)、栗、㯶、楓香及楸等。內雜藷、石櫟、茶等屬的常綠闊葉樹。針葉樹則有馬尾松、雲南松(Pinus yunnanensis)華山松、杉、粗榧、紅豆杉、鐵杉、油杉(Keteleeria davidiana)、及柳杉等。草類除羊齒植物外，有雀稗(Paspalnum orbiculare)、棕芒、野麥(Heteropogen contortus)、芒、及大油芒(Spondiogon siberleus)等。

第九節　鹽鹼土類

一、分佈及土性:

1.鹽土　又名白鹼土，這類土壤在我國分佈的有兩個區域:一是乾燥區域比較低窪的平原，如河北、河南、山東、察哈爾、綏遠、寧夏、甘肅、新疆、東北區的西部和青海柴達木盆地的周圍等低下的地方。另一個主要的區域，是比較濕潤的濱海區，河北、山東、浙江、江蘇、福建、廣東諸省的海邊地帶，都有鹽土的分佈，其中以江蘇省的鹽土面積最大。乾旱區的鹽土，地表均成白色，表層含可溶鹽類甚多，可以晒鹽煮硝，通常見的剖面，上部爲淺灰色，下部爲淺灰黃色，有細小銹紋，質地不太黏重，一般是砂黏壤土或粉砂壤土，含石灰質，呈酸性反應。在較濕潤的濱海區的鹽土，成土母質，是海水沉積的海泥，含可溶性鹽類很多。剖面發育的性態，不甚顯著，上下各層，都是灰色，下部顏色較淺，含石灰質很多，土壤質地，上下各層大致相同，但在不同地區相差很大，有細砂壤土、黏壤土、黏土等。

2.鹼土　鹼土又叫構造鹼土或黑鹼土，是白鹽土進一步發育而成的土壤，廣佈於中國東北的西部，和內蒙古乾涸地池沼的邊緣地區。

二、植物:

鹽鹼土區所生的鹽土植物，可以藜科(Chenopodiaceae)爲其代表，耐鹽植物則以蒿屬爲代表，西北鹽漬土區以鹽角草(Salic-

omia spp.)爲最多，此外倘有鹵羊栖菜(Salsola soda)、三尖草(Triglochin maritimum)、金盞草、燈心草(Juncus thomsonii)、、黄芪、鹼蓬(Suaeda glauca)、機松(Statice decipians)、及蒿屬等。東北平原的鹽鹼土區有七面草(Suaeda jaonica)、海藜(Astriplex tatarica)、藜(Chenopodium album)，蒺藜(Tribulus terrestris)、金盞草及鹵羊栖菜等。在中部的鹽鹼土區，有鹼蓬、茵陳蒿(Artemisia capillaris)、機松、楝樹等。在南部沿海的鹽鹼土區，有鼠尾栗(Sporoboluselongatus)、飄拂草(Fimbristylis nutans)、海州常山(Clerodendron tricoto mum)、蒲薑(Typha angustifolia)等。

第十節　紫色土及黑色石灰土類

一、分佈及土性:

1.紫色土　紫色土是紫色或近於紫色頁岩、砂岩與砂質頁岩生成的土壤。我國四川紅色盆地、貴州北部及西康東部的丘陵區域，分佈面積最廣，也很集中，江西、湖南、廣東、福建、浙江、雲南諸省，也有星散的小面積分佈，根據成土母質的不同，分爲紫色頁岩生成的和紫色砂岩生成的兩大類，其中以紫色頁岩生成的佔絕大面積，四川盆地、貴州北部、西康東部以及湖南衡陽和邵陽附近的紫色土，差不多都是紫色頁岩生成的，紫色砂岩生成的，分佈面積不廣，並且常常夾雜在上述一類紫色土區域中間。紫色頁岩生成的紫色土表土厚二十公分，質地爲紫紅色黏壤土，略帶棕色，細粒構造，疏鬆多孔，含很多蟲類排泄物，不含石灰，呈中性反應，心土厚五十公分，紫色黏土，塊狀構造，組織疏鬆，也含蟲類的排泄物，底土厚四十公分，由新風化的頁岩碎塊組成，紫色砂岩生成的紫色土，表土厚二十公分，爲灰紫色砂壤土，無構造，組織疏鬆，呈强酸性反應，心土厚三十至四十公分，也屬於壤土或砂壤黏土，呈强酸性，以下是開始風化的砂岩。

2.黑色石灰土，分佈於華南各省的石灰岩區域中，最主要的地區是廣西雲南和貴州三省，但分佈亦很零散，多產於陡崖的旁邊或岩層的裂縫中，很少有成大面積的分佈。黑色石灰土，正常的

黑色石灰土，表層是黑色黏土，粒狀構造，含黑色小結核，腐植質含量3%以上，呈石灰性反應，底層是深棕色和黃褐色的黏土，含已風化的頁岩和石灰岩的碎塊及無定形的石灰結核。

二、植物：紫色土區針葉樹有柏木、馬尾松及杉等，常綠闊葉樹有榕(Ficus lacor)、楠(Phoebe spp.)及柑、橘等，落葉闊葉樹有楓楊，皂莢(Gleditsia macrocantha)、櫟，油桐，烏桕及赤楊等，單子葉植物有棕櫚、慈竹等。此外倘有倘有熱帶果樹之荔枝、龍眼、橄欖、黃皮等。

林隙與破壞林地間常生羊齒，禾本科及菊科草類，如芒萁骨、茅針(Imperata cylindrica)、鼠尾栗及臭蒿(Artemisia annua)等。

第十一節 濕土類

一、分佈及土性：

1.潛水灰壤，主要分佈於黑龍江及松花江的河谷內，其類似地位之在華南者，則皆經墾爲稻田。潛水灰壤，表層爲有機質多量積聚的A_0層，發育良好者亦具溶提層，惟心土則爲潛育層，有時亦有鐵硬盤澱積。就大體言，其性質類似灰壤而與腐泥土、泥炭土及水稻土等稍有差別。

2.腐泥土及泥炭土：大部份已被冲積物所掩覆，故其存在僅有小面積的分佈，雲南的西部、南部的湖沼邊際或小谷下方及貴州定番縣河谷梯地均常有小面積的腐泥土存在，綏遠黃河邊際，北京東郊排水不良的低地及廣州附近的小谷及平原，皆有小面積的泥炭土，腐泥土與泥炭土，以其高量的有機質爲特性，但其剖面有機質的積聚，實由於排水不良所誘致。

3.水稻土：包括無石灰性與石灰性冲積土，棕壤，灰棕壤，紅壤，黃壤，紫色土等，無石灰性冲積土，水田分佈於長江流域的成都平原，洞庭湖區，鄱陽湖區，巢湖區，太湖區及淮河流域的洪澤湖區，石灰性冲積土的質地黏重者東北水源充足之谷地，以及零星散佈於西北與北部平原上的北京、天津、濟南、定縣等附近，亦闢作水田，這等水稻土大約可分灰化水稻土與幼年水稻土兩大類，前者在華南紅壤區的溝谷兩旁及長江以南各大河流兩岸均有大面

積的分佈。後者分佈在華南各大平原，如川西岷江流域，湖南衡陽附近，太湖流域以及江蘇、浙江與福建各省的濱海區域都是幼年水稻土分佈的地方，水稻土一般的特徵，具銹色條紋的灰色A_1層，淡灰或白色的A_2層和一銹色的鐵質軟結核層，結核常爲淡灰色的黏土所包被，底部則爲深厚的灰白色或藍灰色的黏土或黏壤土，在多數强度發育的剖面內，常起顯著的膠粒溶提和淀積現象，A_1，A_2，層的質地常較B層爲輕。

二、植物，泥炭土區原生水生植物，繼生的濕生植物有莎草、莞(Scripus)、青葱(Allium)、望江南、虎耳草、紫莖及蓼(Polygonum)等。

第十二節 冲積土及砂薑土類

一、分佈及土性：

1.冲積土：冲積土分佈的區域以華北平原長江三角洲海濱及河流兩岸爲最廣，分石灰性冲積土和無石灰性冲積土兩大類，淮河以北多爲石灰性冲積土，淮河以南多爲無石灰性冲積土，但淮北石灰性冲積土區內也可見小面積的無石灰性冲積土，華中華南的沿海區和河流兩岸，也有小面積的石灰性冲積土，質地自黏土以至砂土不等，表土多屬淡黃棕及棕色，粒狀而多孔隙，心土常爲黃棕色，除石灰性反應外也常含鹽質，無石灰性冲積土，質地以砂質和粉砂爲主，呈灰棕色黃色或紅棕色剖面，發育極不完善，心土帶有灰色和鐵銹色斑點。

2.砂薑土：是鈣層土中含有薑狀的碳酸鈣結核的一種土壤，多分佈在平坦低窪排水不良的地方，我國黃河淮河之間，蘇北、魯中、魯西等地分佈最廣。表土多帶灰棕色，心土含有堅硬而不規則的石灰結核層，並且常帶黑色鐵錳結核，低窪處的砂薑土，濕時黏着，旱時堅硬而亢旱。

二、植物、冲積土及砂薑土區的植物，常與鄰近的山區相似，在東北比較常見者爲柳、楊、榆等屬。北部則有側柏與松屬，中部南部則樹種甚多，農作物華北平原以小麥、小米、高粱、棉花爲主，其次是玉米、花生、菸草、果類，蘇北鹽墾區多

植棉。長江以南則種水稻、油菜、豆類等。

第十三節　高山草原土類

一、分佈及土性:

分佈於阿爾泰山、天山、祁連山青康藏高原，雲南西北部，四川松潘，東北大興安嶺和長白山等高山區域。分山地草原壤、高山草原土、高山冰沼土、高山石質土等幾類。山地草原壤分佈在低溫高濕的森林帶，黃山、衡山等濕潤地區的山地亦有分佈。高山草原土分佈在森林帶之上和雪綫以下。高山冰沼土靠近雪綫或雪綫以上。高山石質土在我國山地分佈很廣，多和高山草原土及高山冰沼土發育在同一區域，但地形較爲急峻。山地草原壤，表層有腐植質積聚。但石灰及鹽分則已濾失，色澤暗棕至深黑色，呈微酸性反應，含量在3%以上。下面緊接薄層灰至黃棕含礫土質，隨達風化母岩。高山草原土的特點是地表含腐植質甚富，暗棕至黑色，土層極薄，僅一至數公分，鐵鈣積層，但多一草根層，根莖甚多，表土之下即爲母岩。高山冰沼土，上層是暗棕腐植質層，下接雜有銹紋的灰色層，呈微酸至中性反應，下即冰層。高山石質土，大部是極薄的石礫土，或竟母岩裸露，呈色較暗。

二、植物：山地草原壤區，草生茂密，除如高山草原土所生的細草外，以禾本科的燕麥屬與燕草屬爲主。其他普通草類有馬先蒿、龍膽、槀吾、紫菫、虎耳草、景天(Sedum)等；灌木有金銀花、懸鈎子、銹線菊、薔薇、櫻桃、花楸(Sorbus)小檗、茶藨、冬青等屬，尤以杜鵑屬最爲普遍。高山草原土區，植生茂密，山坡地帶多爲粗草類；沿水分佈者幾盡密生細草，成爲良好牧地。前者有零餘子、虎耳草、羽茅、燕草、柿娘蒿(Sisymbrium humile)野虎薊(Saussuria humilis)雉子莚(Potentilla haloleuca)等。後者以莎草屬爲主，蘆屬、燈心草屬次之，含有莎草、報春花、望江南、飛燕草、綠絨(Pedicularis)貝母、冰島罌花等；在山溝之內以及陰坡間有小片冷杉、雲杉、側柏等類森林。高山冰沼土區植物多屬蘚苔與藻類等。高山石質土區，植物至稀，草類復少，皆葉厚根長，密貼地面，如宿根植物(Eurttia Ceratoides)、球莖植物(Semenori)等。

第三章 岩石

一、岩石的種類及其簡略說明:

岩石分爲水成岩，火成岩及變質岩三大類

1.水成岩是成層的岩石，它沉積的環境有：海、湖、河流及三角洲。海裏沉積的岩層稱「海相地層」例如石灰岩，頁岩等大部分是古海的沉積物，湖、河及三角洲沉積的岩層稱爲「陸相地層」如砂岩、頁岩、礫岩（膠結成層的石子）等，水成岩的特性是具有很明顯的層次，當開始沉積時，岩層是水平的或近水平的，後來經過地殼的變動，發生了各種類型的褶皺，所以現在見到的岩層就有了傾斜或直立的現象，傾斜垂直的方向，就稱爲地層的走向。水成岩層內常有各種動物或植物化石。鐵苗、煤苗、石膏苗等成層的礦床也產在水成岩裏，其成因和水成岩是相同的。

（一）砂岩　砂粒膠結後即成砂岩，硬度不一，其黏着體之主要者是矽酸，石灰，及鐵質，矽酸所黏着的砂岩，皆硬而固。不易風化，以石灰爲黏着體者甚軟，易風化，風化後生成砂性土壤，鐵質黏着所成之砂岩，多質堅體固，有紅、褐、藍等色，土的比重皆輕於石英。

（二）礫岩　礫岩爲黏於一處的石子，石子多半屬於矽酸礦物如石英、燧石，或燧岩之類，但也常有花崗岩、石灰岩等，其生成的土壤多爲礫石壤土。

（三）角礫岩　角礫岩與礫岩不同之處，僅在石子的形態，角礫岩的石子有稜角，乃崩解後之岩石塊，未經河水携帶者，角礫岩之孔隙甚多，地下水易流動其中，而金屬礦物也易沉積其中以鉛礦最爲普通。

（四）頁岩　頁岩爲變硬之泥土，其基本礦物爲高陵土。頁岩一名詞，應用甚廣。所謂頁岩者，並不代表一種有一定化學成分的岩石，乃是代表一種形狀如頁的岩石。頁岩與砂頁岩互相銜接，而介乎二者之間者可有各級之砂質頁岩。頁岩多成黑色，也有因含鐵質多時而成紅或褐色的。頁岩易腐爛，其所生成的土

壤，普通爲黏性土壤，但砂質頁岩則可生成砂性土壤，頁岩土壤分佈頗廣且肥沃，頁岩因質地密緻，孔隙極少故爲不透水層。

（五）石灰岩　石灰岩之種類很多，分佈地區也廣，質細易琢，多用於建築。其基本礦物爲方解石（碳酸鈣），故有中和土壤酸性的能力，若其中含有碳酸鎂則成白雲岩。石灰岩普通爲藍色，以含有機物質多寡，其顏色約自灰色變爲黑色，有時也有淡紅，灰白帶黃或褐色的。石灰岩爲細而密緻的岩石，斷口似貝狀，硬度不大。小刀可以劃傷，遇酸則生氣泡，故易認識。石灰岩常具有顯明的層理。石灰岩風化後，碳酸鈣被溶解去，所餘者多係不溶解之雜質，故所成之土壤甚肥沃，顏色常爲紅或黃色。

2.火成岩是地球內部的岩漿受了壓力向外流動，有的侵入覆蓋岩層內，有的噴出地表經冷却凝固而成的岩石。因爲產狀不同，又可分爲侵入岩和噴發岩；侵入岩是岩漿侵入覆蓋的岩層裏，後來經過長期的侵蝕和風化作用，把覆蓋的岩層侵蝕掉而露出火成岩，因爲有覆蓋岩層冷却的較緩，所以結晶顆粒粗，這是他的特性。如花崗岩，花崗閃長岩，二長岩等。噴發岩是噴發到地表的岩漿，凝固而成的岩石，因爲冷却的快，所以都是微晶質，或非晶質的岩石，如玄武岩，流紋岩，安山岩，黑耀岩等。侵入岩沒有層次，噴發岩有層次，但永不如水成岩之淸晰明確。

（一）花崗岩　花崗岩是多數礦物之結晶體所組成的，以石英長石爲主體，雲母及角閃石爲副體。花崗岩爲淡色岩石；因含有紅色的長石，故也有淡紅及紅色之花崗岩，因含有黑雲母故有灰色的花崗岩。花崗岩爲正長石之主要來源。如黑雲母花崗岩之礦物成分是：正長石—37.1%，石英—34.3%，斜長石—25.1%黑雲母—2.3%，磁鐵礦—1.2%。

（二）正長岩　正長岩之礦物成分是：長石—63.5%，角閃石—22.8%，輝石—9.0%，磁鐵礦—1.8%，磷灰石—1.3%，石英—0.4%，正長岩與花崗岩之最明顯不同處，是在長石與石英之含量大小相反。磷灰石爲正長岩之必有成分，故其土壤多含磷素，因石英含量少，故其矽酸成分較花崗岩爲低。

（三）閃長岩　閃長岩常名爲「綠石」爲極常見之黑色岩石，其礦物成分是：石英—9.5%，鈣鈉長石—58.8%，角閃石—12.8%，輝石—4.3%，黑雲母—12.5%，磁鐵礦—0.8%。

（四）輝長岩　輝長岩是色黑，晶粒粗及比重高的岩石。磁鐵礦爲此岩石必含之鑛物，有時可以影響指南針的方向。其鑛物成分是：鈣鈉長石—57.5%，角閃石—21.8%，輝石—12.0%，黑雲母—3.0%，磁鐵礦—3.6%，磷灰石—1.6%，石英—0.5%。

（五）玄武岩　玄武岩色暗黑，鹼性反應，火山噴出之岩石概屬於此，故其表面常現孔隙，乃氣體放散後所遺留者，習慣上色黑而質堅，比重甚高之火成岩，統名之爲玄武岩。

（六）黑耀岩　黑耀石爲玻璃結構岩石通用名詞，普通皆爲黑色，質硬而脆，列線爲貝狀。

（七）浮石岩　爲海綿狀之多孔火山溶岩。

3.變質岩是水成岩或火成岩經動力或熱力變質而成的岩石，它的性質和未變質前有很大的差別，或者硬度加大，或者鑛物結晶變粗，例如頁岩→板岩→千枚岩→片岩→片麻岩。石灰岩→大理石，砂岩→石英岩，花崗岩（火成岩）→片麻岩。普通常見的變質岩就是板岩，千枚岩，片岩，片麻岩，大理石，石英岩等。

（一）片麻岩　片麻岩所含之主要礦物爲石英，長石及雲母。有時含角閃石，故其成分與花崗岩相似，惟各種鑛物多呈平行排列，稱爲片麻岩狀組織，黑白相間，甚爲美觀。有時呈斑狀，斑晶多爲長石，其顏色頗不一律，若含石英及石較多則色淡，反之則色較深。

（二）石英岩及雲母片岩　砂岩經變質後即重行結晶，而成石英岩，組成爲塊狀岩石，若成片狀組織，則稱石英片岩，若原生砂岩質地不純，則變質後即易產生多量之雲母，成爲雲母片岩。石英，長石，雲母含量之多寡介乎於片麻岩，石英岩及雲母片岩三者之間之岩石亦甚多。石英性質堅硬，普通多爲白色，也有淺紅，淺灰及褐色的。雲母片岩之片狀組織異常顯著，其顏色乃視其所含之雲母種類而定，如含白雲母多則成銀白色，如含黑雲母較多則顏色深暗。

（三）板岩　板岩爲一種極細粒的岩石，由細粒之沉積物如泥，黏土及頁岩等經壓力變質而成，顏色不一，有紅、綠，灰等色，通常爲暗灰及黑色，板岩因可裂成薄板，故應用作屋瓦及黑板等甚多。

（四）千枚岩　此岩石與板岩相似，惟含雲母較多，常呈絹絲光澤，此岩之性質乃介於板岩與雲母片岩之間。

（五）片岩　凡具有片狀組織之變質岩多屬之，因所含之礦物不同，故有普通角閃石片岩，綠泥片岩及滑石片岩之分。

（六）大理岩　大理岩乃由白堊及石灰岩等變質而成，成分以方解石爲主，多粒狀結晶，白色。

（七）蛇紋岩　塊狀有綠黑等色，其鑛物成分大部分爲蛇紋石，有脂肪感覺。其中常含有貴金屬，如鎳、鉑即是。蛇紋與大理岩自然混合物則稱古綠石，綠白相間顏色極美麗。

二、礦床簡易鑑別法：

1.銅礦　產銅的地方一定有很多的白石頭表面帶銅綠斑點。

2.鐵礦　產鐵的岩層可以看到鐵銹的存在（紅赭色）。

3.鉬礦　鉬礦和石墨（筆鉛）差不多的顏色，也能劃出條痕，其顏色成淺灰色而有亮光。

4.錳礦　礦石黑褐色，具有凸凹不平的表面或呈球狀體或呈孔隙狀。

5.銻礦　銀灰色呈條帶狀構造。

6.石膏　白色或青灰色，大部產在紅色地層內也有的夾在石灰中。硬度很小，用指甲可以劃痕。

7.石油　遇到瀝青或有煤油臭氣的黑東西，應予注意。

三、岩石對農林作物的關係

草木茂盛之山區，大部是岩石風化最厲害的地方，一般說來最易風化的岩石是結晶很粗的花崗岩，它含有很多長石，長石風化後變成很肥沃的土壤最宜植物生長，其次是頁岩，例如四川山地很多，但是到處可以耕種，就是這個道理，風化之岩石區易於植物之生長，反之植物之生長也可以促進岩石之風化。北方黃土分佈很廣，分原生黃土和次生黃土，原生物的黃土含鉀、鈉的

分很高，因它且有漏水性，所以養分均水而去，同時毛細管作用太大，最易乾燥，所以不宜於植物生長，次生黃土比較好些，但也不是頂肥沃的土壤。

四、岩石檢索表

甲、全部或一部成玻璃結構

（1）全部成玻璃結構，質堅，有極明顯的玻璃光澤。　黑耀岩

（2）全部成玻璃結構，質脆，有松脂光澤。　松脂岩

（3）全部成玻璃結構，但多孔而無光澤。　浮石

乙、質堅實，粒緊密，暗淡如土，非玻璃結構。

（A）極軟，可以指甲刮之。

（1）有極强的泥土臭氣，以手指磨擦，有光滑或似油的感覺，見酸不發氣泡，顏色無定，　高陵土，粘土

（2）質脆，易成細粉，易染指，微現或不含泥土臭氣，見酸即發氣泡，顏色白或淡黃。　白　堊

（3）如上，但現土臭氣。　泥　灰

（B）不能以指甲刮之，但可以刀刮之。

（1）質爲細微之粒，暗淡無光澤，見酸不發氣泡，或稍見氣泡，有層理，普通成黃紅褐等色。　沙岩

（2）如上，但粒較細，微現泥土臭氣。　頁岩

（3）如上，但成片狀，有光滑之面。　板岩

（4）如上，但見酸即發氣泡，有層理而不成板狀，白色條紋，普通成灰色，時有白褐灰及黑色者　石灰岩

（5）顏色黑綠，時帶紅色，觸之光滑如肥皂，表面現蠟或脂狀，薄片成半透明體，裂線類似貝狀，或成片狀，見酸不發氣泡。　蛇蚊岩

（C）能刮玻璃，見酸不發氣泡

（1）顏色無定，常含土臭氣，縞狀結構。　晶基長英斑岩

（2）不能刮長石，成黑或灰黑色，比重高，有時現細胞狀或杏仁狀的結構。　玄武岩

（3）如上，但成片狀。　片岩

丙、粒狀，或結晶狀，晶粒易見。

（A）易以小刀刮之。

（1）見酸則發氣泡。　大理石

（2）研爲細末，始可與酸化合而生氣泡。　白雲岩

（B）質硬，不能或不易以小刀刮之，晶粒大小一致，花崗結構。

（1）主要礦物爲石英與長石，副礦物爲白雲母及黑雲母，角閃石亦有之。　花崗岩

（2）如上，但含白雲母較多。　白雲母花崗岩

（3）如上，但含黑雲母較多。　黑雲母花崗岩

（4）如上，但含角閃石較多。　角閃石花崗岩

（5）主要礦物爲長石，不含石英，或所含甚少。　正長岩

（6）如上，但副礦物爲角閃石。　角閃石正長岩

（7）如上，但副礦物爲白雲母。　白雲母正長岩

（8）如上，但副礦物爲黑雲母。　黑雲母正長岩

（9）主要礦物爲角閃石，副礦物爲斜長岩。　閃長岩

（10）主要物爲輝石，副礦物爲斜長岩。　輝長岩

（11）主要礦物爲石英。　石英岩

（C）如（B），但晶粒大小不一致，斑狀結構。

（1）主要礦物爲石英與長石。　花崗斑岩

（2）主要礦物爲長石，不含石英，或所含甚少。　正常斑岩

（D）如（B），但成縞狀。

與花崗岩的成分相同。　片麻岩

X

其 他

X

其他

第十編　其　他

一、植物及種子標本採集注意事項:

1.植物及種子標本之採集，以木本植物爲主要對象，草本植物可視爲次要，但土壤冲刷嚴重時，亦爲主要對象。

2.採集之標本務求完整。應採集具有花果等。

3.每種最少採集三份，並須編號及依據採集簽詳細分項記載。

4.如遇種子成熟時期，須另行加採種子，用袋裝妥，其編號應與該植物標本同。

5.標本之處理，最好能在當地履行之。每日勤加換紙，候全乾後，妥加包裝。

X 2 其 他

植物採集記載表

調查機構＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　　　　　　　年　月　日

號　數				採集期		
地　點				海拔高		
普通名		地方俗名		科　名		
學　名						
生長位置				土　壤		
群　落						佔%
性　狀		高		根徑		胸徑
形　態		冠　徑		生長強弱		
幹　形		枝		小　枝		
葉						
花						
果　實						
根　形		根　長		根　系		
用　途						
備　考						

調查人:

二、土壤指示植物

1.酸性土指示植物

馬尾松、油松、落葉松、雲杉、冷杉、白櫟、櫟樹、白樺、杉木、柑橘、茶、油茶、玉蘭、映山紅Rhododendron simsii、照山白Rhododendron micranthum、烏飯樹Vaccinium bracteatum 米飯樹 Vaccinium laetum、老雅泡Gaultheria yunnanensis、小米柴Pieris ovalifolia、馬銀花 Rhododendron ovatum、小葉柃木Eurya acumimata、米碎花 Eurya chinensis、細齒葉柃木 Eurya nitida、姑孃木 Rhodomyrtus tomentosa、松帚 Baeckea frutesens、假稔子 Melastoma candidum、春花 Rhaphiolepis indica、黃芽木 Cratoxylon polyanthum、鐵芒萁 Dicranopteris linearis 此種絕對的只能長在强酸性(PH4-5)、裏白 Hicriopteris glauca、華裏白 Hicriopteris chinensis、尖葉裏白 Hicriopteris laevissima、石松 Lycopodium clavatum、地刷子 Lycopodium complanatum、舖地蜈蚣 Lycopodium cernuum、石子籐 Lycopodium casurinoides、牙疙疸 Vaccinium vitis-Idaea、狗脊 Woodwardia japonica、舖地金Melastoma dodecandrum、甘草蕨 Adiantumfla Pteris semipinnata bellulatum、扇狀鐵線草 Adjantum flabellulatum 東方烏毛蕨 Blechnum orientale、蔓杉 Lycopodium obscurum。

2.鈣質土指示植物

柏木，油桐、圓柏、刺柏、椵木、山楡、南天竺 Nandina domestica、野花椒 Xanthoxylum alatum var.planispinum、甘草Glycyrrhiza uralensis、野豆角花 Astragalus dahuricus、苦豆根 Astragalus melilotoides、青掃條 Astragalus adsurgens、花豆秧Thermopsis lupinoides、老牛筋 Lespedeza cuneata、蜈蚣草 Pteris Uittata、鐵線草 Adiantum Sapillus-Veneris、有尾鐵線草 Adiantum caudatum、象牙烏毛蕨Struthiopteris eburnea、車輻狀鳳尾蕨Pteris actiniopteroides、岩鳳尾蕨Pteris deltodon。

3.鹽土指示植物

海棗 Nitraria schoberi、紅海欖 Kandelia candel、茄藤

Rhizophora mucronata、海欖雌 Avicennia marina、白骨壤樹 Aegiceras corniculatum、五梨跤 Bruguiera conjugata、老雅企 Acanthus ilicifolius、海蓬子 Salicornia herbacea、海韭菜 Triglochin maritimum、馬牙頭 Aeluropus littoralis、羊角菜Scorzonera mongolica、鹽爪爪 Kalidium gracile、尖葉落粒Atriplex littoralis、死孩子扣 Asparagus longiflorus、大笞草 Eleocharis capitata、後篠Ipomoea pes-caprae。

4.鹼土指示植物

剪刀股Polygonum sibiricum、鹼蓬 Suaeda glauca、羊葫蘆蹲子 Cyperus serotinus、金戴戴 Helerpestes ruthenica、賴草 Crypsis aculeata、牛毛草 Triglochin palustre、厤落粒 Atriplex sibirica、驢耳朵 Saussurea glomerata、海魔精 Statice bicolor、蒼蠅架 Statice aurea、掃帚菜 Kochia Sieversiana。

5.鹽鹼土指示植物

三春柳 Tamarix juniperina、鹽吸 Suaeda ussuriensis、鹼蒿子 Artemisia anethifolia、 黑蒿Artemisia palu tris、燈籠花 Aster tripolium、三稜草 Scirpus maritimus、梭草 Scirpus triQueter、水葱Scirpus Tabernaemontani、雞爪落藜Chenopodinm glaucum、羊辣辣 Lepidium latifolium、芨芨草 Achnatherum iplendens、鹽角草Salicornia spp.、燈心草 Juncus thomsonii、機松Statice decipians、七面草 Suaeda japonica、海藜 Astriplex tatarica、藜 Chenopodium album、蒺藜 Tribulus terrestris、茵陳蒿 Artemisia capillaris、鼠尾栗 Sporobolus elongatus、飄拂草Fimbristylis nutans、蒲薑Typha angustifolia。

三、土方計算方法及工程材料重量表

1.土方 開河築路等項工程，因施工地有高有窪，爲使達所規定的高度，必須動土或塡或挖，其動土的體積，以方數計，即稱土方，長寬各十公尺，深一公尺的土爲一方，也就是一百立方公尺。

土工的橫斷面 欲計算土方，必先測量橫斷面。如圖示CD，

爲原有地面，AB爲土工基面，AC及BD爲傾斜坡面，其傾斜度視土質而定，1圖爲挖土。2圖爲塡土。3圖爲半塡半挖，惟峻坡上有之。

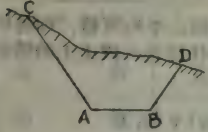


圖 1

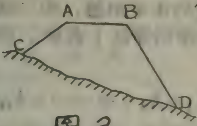


圖 2

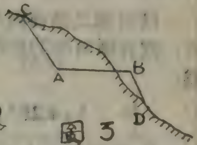


圖 3

計算土積公式　計算土方所常用的公式如下:

$$V=\frac{l}{2}(A_1+A_2)$$

$$V=\frac{l}{6}(A_1+4Am+A_2)$$

式中V爲一段土工之體積，A_1及A_2爲該段二端横斷面面積，l爲二斷面間之水平距離，Am爲A_1與A_2中間的横斷面面積，即Am，A_1和Am，A_2等距離，但Am非爲A_1與A_2之平均數而爲由A_1，A_2各相當邊的平均值算出的面積。

用底面公式計算體積

A.水平斷面　在平地上斷面內的地平線，常可認爲一水平直線，於是斷面成爲一梯形如圖 4。

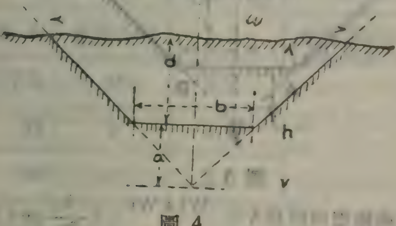


圖 4

梯形面積 $=(a+b)^2s-\frac{ab}{2}$

b爲土工底寬，d爲應挖深度，

s爲旁坡傾斜度，$a=\frac{b}{2s}$

以相鄰二斷面間的水平距離，乘二斷面之平均面積，即得體積，設各斷面間的距離相等以 l 表示，則任何長一段土工的體積爲:

$$\frac{1}{2}\left[A_0+2(A_1+A_2+\cdots\cdots+A_{n-1})+A_n\right]$$

B.斜斷面　土工中中心樁與邊樁（旁坡與天然地面之交點）的高度恒爲已知，中心樁至邊樁間，倘地面尙屬平整者，恒可假定爲一直線，於是成二斜線之斷面（如圖5)，所求之橫斷面面積乃爲ABCDE即從EFBCD，四邊形中，減去三角形AFB，

四邊形的面積 $\frac{Wl}{2}(a+d)+\frac{Wr}{2}(a+d)$

$$=\frac{Wl+Wr}{2}(a+d)=\frac{Wl+Wr}{2}\left(\frac{b}{2s}+d\right)$$

三角形的面積 $\frac{ab}{2}=\frac{b^2}{4s}$

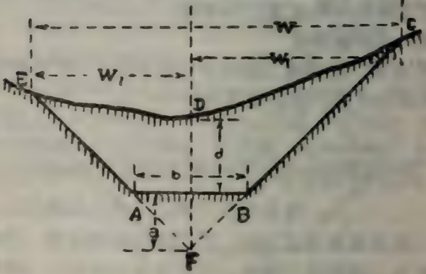


圖 5

故所求橫斷面面積爲 $A=\frac{Wl+Wr}{2}\left(\frac{b}{2s}+d\right)-\frac{b^2}{4s}$

令W爲邊樁總距即Wl＋Wr，則上式變爲

$$A=\frac{W}{2}\left(\frac{b}{2s}+d\right)-\frac{b^2}{4s}$$

2.各種工程材料重量表

材料名稱	單位	重量
鋼　　釺	立方公尺	7800　公斤
鑄　　鐵	〃　〃	7200　〃
木　　料	〃　〃	800　〃
粗　　砂	〃　〃	1750　〃
礫　　石	〃　〃	1750　〃
碎　　石	〃　〃	1750　〃
泥　　土	〃　〃	1600　〃
磚	〃　〃	2000　〃
石　　材	〃　〃	2600　〃

3.路面工程各項工作效率表

項目		單位	每單位所需工數	備註
採料	大塊石	立方公尺	1.0	免費運距60公尺左列工數係民工效率
	卵石碎石	〃	2.0	
	粗料	〃	2.0	
	細料	〃	2.0	
	結合料	〃	1.0	

碎石	大塊石		〃	3.0	打碎至10——15公分
	卵石碎石		〃	4.0	打碎至3——5公分
篩料			〃	1.0	過篩三次
運料	石料	人運	M³/KM	4.35	每工 400 公斤/公里
		車運	〃	1.16	每工1500公斤/公里
	結合料	人運	〃	4.00	
		車運	〃	1.07	
舖壓	碎石路面		平方公尺	0.16	

四、計算尺使用法

計算尺乃應用對數原理所製造，其構造爲一主尺，一滑尺一滑標如圖 1 。普通計算尺上有四種刻度，在主尺上爲A與D。尺上爲B與C。C與D之刻度相等且上下相對。普通尺長約25公分（10吋），其刻度係用對數 10＝25公分。A 與B之刻度相對亦等，但其刻度爲C、D之半即以對數 10＝12½公分。尺上數字爲眞數，但該處距左端起點之長度，即爲該眞數之對數值。例在C、D尺上2字之線劃，距左端爲全長之0.301，即爲該眞數2之對數，按對數計算，二眞數相乘，即爲其對數相加。

1.計算尺各項算法

A.乘法：設欲求a，b二數之乘積可移滑尺B（或C）一端字，使與主尺A（或D）上 a 數相對，然後將滑標上之指線，移恰對B（或C）尺上之 b 數，則此指線在主尺上所指之讀數，即a，b二數之乘積，如圖 2 所示。定位法：a.所設二因數之積，在被乘數的右側查出時，積的位數等於該二因數的位數之和減去1即p＝m＋n－1　b.積在被乘數的左側查出時，積的位數等於該二因數的位數之和，就是p＝m＋n　（p＝乘積　m＝被乘數的位

n=乘數的位數）。

B.除法：除法乃係乘法之反求。設欲求a，b二數之商，b爲除數，a爲被除數，可將滑標指線移置主尺A（或D）上之a數，移動滑尺使其尺度之b數，恰對指線爲止則主尺上對滑尺1字之數，即爲所求a，b二數之商，如圖3所示。定位法：a.商在被除數的右側查得時，其位數等於從被除數的位數中減去除數的位數，即Q=p－q。b.商在被除數的左側查得時，其位數等於從被除數的位數中減去除數的位數後再加1，即Q=p－q+1。

C.乘方：某數之乘方，即爲其對數之二倍，上尺1至10之長等於自10至100之長，此全長1至100恰等於下尺自1至10之長，故下尺無論何數之乘方皆與上尺相對。如欲求a數之乘方，可毋須移動滑尺，僅移滑標使指線對D尺之a數，同指線所指A尺之數，即爲a數之乘方，如圖4所示。定位法：a.如果在右側A尺上求得，那麼其位數等於原數位數的二倍。b.如果在左側A尺上查得，那麼其位數等於原數位數的二倍減去1。

D.開方：開方爲乘方之反求。設欲求a數之平方根，可將指線移對A尺之a數，其同指線在D尺上所指之數，即爲a數之平方根。定位法：决定所設數之二次根的位數，應設原數的位數是：a.奇數，那就是原數的位數加1折半。b.偶數，那就是原數的位數之半。c.O時，那麼它的二次根的位數也是O。

E.立方：設欲求a數之立方，即等於$a^2 \times a$，可先求a數之乘方，然後再以a數乘之，如圖5所示。定位法：a.用一位尺的時候，就是從D尺上之所設數的右側，而在左側A尺上求所求三次冪的時候，m=3n－2。b.用二位尺的時候，就是從D尺上之所設數的右側，而在右側A尺上求所求三次冪的時候m=3n－1。c.用三位尺的時候，就是從D尺上之所設數的左側，而在左側A尺上求所求三次冪的時候，m=3n。

F.開立方：開立方乃立方之反求。設欲求a數之立方根，將滑標指線移至A尺之a數，然後移動滑尺，使指線對B尺之數，與D尺對C尺1字之數相等，則該數即爲a數之立方根，如圖

6所示。定位法：將任何所設數整數部份的數字，每三字作一劃分，每一劃分即是三次根的一位數，如不足三字者亦按一劃分計。

G.正弦眞數：在滑尺之背面，常刻有S，T二種刻度，用以求角度之正弦及正切眞數者。將滑尺抽出反插之，S尺上度數對A尺上之數，即爲該角度之正弦眞數。

S尺刻度自0°34′至90°，其正弦眞數相當於A尺各數。試觀正弦0°34′可視爲0.01，正弦5°44′可視爲0.100，正弦30°可視爲0.500。用時只須使S尺與A尺相對，移動滑標，使指線恰對S尺某角度，同指線在A尺之讀數，即爲所求某角之正弦眞數，其小數點位置，可按上述各數比較得之。角度愈大，正弦之變化愈微，故接近90°角之眞數，難求精確，可另用下式求之：

$$\sin a = 1 - 2\sin^2\left(\frac{90^\circ - a}{2}\right)$$

H.正切眞數：T尺刻度自5°43′至45°，其正切眞數相當於D尺上各數。使用時將滑尺反面之T尺，與D尺完全相對，移滑標至T尺某角度，其同指線指D尺之數，即爲某角之正切眞數。凡角度在5°43′以下者，不妨以弦代之，45°以上之角度，可用下式求之：

$$\tan a = \frac{1}{\tan(90^\circ - a)}$$

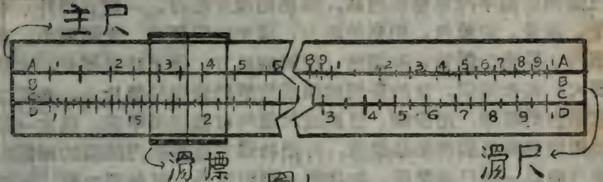


圖1

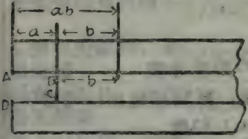


圖2

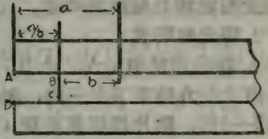


圖3

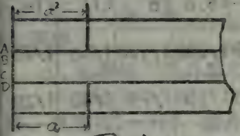


圖4

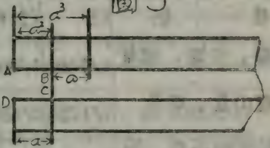


圖5

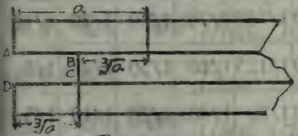


圖6

五、攝影方法

攝影時常發生一些很難決定的問題，如快門、光圈、取景等。因這是要根據時間、地點、光綫和攝影器材各種不同的情况來靈活使用，才能作出具體的决定。

1.照相機的使用

照相機的鏡頭部份有快門、光圈和距離三種刻度，如能把這

三個刻度數字決定得很適當，就能把像片照好。一般在野外、中午、遠景、紫藍色、明亮的地方，曝光時間要短，光圈要小。在室內、早晚、靜物、紅黑色、暗淡的地方，曝光時間要長，光圈要大。其次測距，目的要把物體最清楚的表現於像片上，必須注意攝影的距離，用步測、目測或尺量均可但必須準確。現在一般照相機都有自動測距器構造，可把物體在檢影框內呈現的兩個影像合而爲一就已測準確，如物體在刻距以外，就無須測距，祇要把刻度指標指在無限遠∞處。

2.曝光時間表

A.春季和秋季（九、十月）晴天戶外感光表

由上午九時至下午三時，無濾色鏡，微陰感光加1—2倍，重陰加3—5倍，軟片速度惠斯登（Weston）32度

景　　物	f2	f2.8	f4	f5.6	f8	f11	f16
廣海、大湖、雲景	1/1600	1/800	1/400	1/200	1/100	1/50	1/25
遠處山景、風景	1/1200	1/600	1/300	1/150	1/75	1/40	1/20
農場工作全景，四週開朗	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
農場工作近景、四週反光物少	1/600	1/300	1/150	1/75	1/40	1/20	1/10
人像和近距物，側面光線	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
特寫極近物，如禾穗等	1/300	1/150	1/80	1/40	1/20	1/10	1/5
林木中景物（樹葉未全凋落）	1/200	1/100	1/50	1/25	1/15	1/8	1/4

B.夏季（六、七月）晴天戶外感光表

由上午九時起至下午四時，無濾色鏡，微陰感光加1—2倍，重陰加3—5倍。軟片速度惠斯登（Weston）24度

目的物	f2	f2.8	f4	f5.6	f8	f11	f16
廣海、大湖、雲景		1/1600	1/800	1/400	1/200	1/100	1/50
遠處山景和順光風景		1/1200	1/600	1/300	1/150	1/80	1/40
農田工作全景，四週開朗		1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30
建築物前景有樹木	1/1600	1/800	1/400	1/200	1/100	1/50	1/25
人像和近距物，側面光綫	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
特寫極近物，如花朵禾穗等	1/600	1/300	1/150	1/80	1/40	1/20	1/10
林木中景物，綠陰濃重	1/200	1/100	1/50	1/25	1/10	1/5	1/2
室內窗前人像，無直接陽光	1/100	1/50	1/25	1/10	1/5	1/2	1

C.冬季晴天戶外感光表

由上午九時半至下午二時半，無濾色鏡，微陰感光加1－2倍，重陰加3—5倍，膠片速度惠斯登（Weston）32—50度

目的物	f2	f2.8	f4	f5.6	f8	f11	f16
海景、湖景、雪景	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
遠景和風景	1/800	1/400	1/200	1/100	1/50	1/25	1/12
農村、建築和較近的景物	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
農村工作近景（四週反光物少）	1/400	1/200	1/100	1/50	1/25	1/12	1/6
人像和近距離物	1/300	1/150	1/75	1/40	1/20	1/10	1/5
林木中景物（樹葉全凋落）	1/200	1/100	1/50	1/25	1/12	1/6	1/3
戶外陰光下人像	1/100	1/50	1/25	1/12	1/6	1/3	1/2

以上三表係每季感光的平均數，要用時還須斟酌當時情形而稍行伸縮，或用曝光表先行測驗明度更較可靠。膠片速度高時，快門的速度應按比例數增加。用二號黃濾色鏡時對全色片感光增加一倍或將光圈開大一級，對分色片增加一倍半。

3.攝影經過步驟

A.檢查照相機機件靈活與否？鏡頭潔淨否？捲正軟片片幅號碼。

B.取景，決定光圈大小，並放在指標處。

C.決定曝光時間，並放在指標處。

D.撥開快門保險。如須應用自拍機，則亦同時撥轉。

E.測距檢影，開快門曝光。

F.旋轉軟片軸，把已照過的軟片捲入軸中。

4.照相應注意事項

A.照相機鏡頭不應向着太陽，光綫最好從後方或側方射來。

B.撥動快門時，手指不要擋在鏡頭前面。

C.照相投影角度內，不要被其他物體擋着主體。

D.照動的物體，光圈、快門、距離要事先準備好，鏡頭光軸最好與物體運動方向成45°角度。

E.如用濾色鏡要看濾色鏡的種類、倍數來增加曝光時間或放大光圈，如下列兩表：

A.光圈不變　增加時間

濾色鏡倍數	1.5	2	3	4	5
不加濾色鏡	加	濾	色	鏡	
1	1 1/2	2	3	4	5
1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2
1/5	3/10	2/5	3/5	4/5	1
1/10	1/8	1/5	3/10	2/5	1/2
1/25	1/20	1/12	1/8	1/6	1/5
1/50	1/40	1/25	1/18	1/12	1/10
1/100	1/75	1/50	1/35	1/25	1/20
1/150	1/115	1/75	1/50	1/40	1/30
1/200	1/150	1/100	1/65	1/50	1/40
1/500	1/375	1/250	1/165	1/125	1/100

B.時間不變　放大光圈

濾色鏡倍數	1.5	2	3	4	5
不加濾色鏡	加濾色鏡				
2.3	f 2				
2.8	2.3	f 2			
4.5	4	3.2	f 2.8	f 2.3	f 2.2
5.6	4.5	4	3.2	2.8	2.5
6.3	5.6	4.5	4	3.2	3
8	6.3	5.6	4.5	4	3.6
11	9.1	8	6.3	5.6	5.1
16	12.5	11	9.1	8	7.2
22	18	16	12.5	11	10.1
32	25	22	18	16	14

F.凡下列實況可作爲攝影材料。

(a)林區及森林鳥瞰。

(b)宜林地鳥瞰。

(c)林相。

(d)林相受害或被破壞情況。

(e)林道、河道及其他林區交通運輸道路及工具。

(f)木材及林產品運輸情況。

(g)標準木或有價值立木生長狀態。

(h)森林副產品的採取及加工情況。

(i)伐木及製材情況。

(j)測樹調查。

(k)森林病蟲害及獸害。

(l)土壤的剖面及冲刷情況。

(m)林區居民生活狀況。

(n)其他有關資料。

G.攝影時每張照片應依次記載當時情況、地點、拔海高、日期、天氣、光圈、快門速度、攝影者姓名等，印像後記於像片反面連同底片繳還公家彙存。

撮

5.普通冲洗配方

A.顯影液配方:

清水(華氏125°)	500 公撮
米土耳(Metol)	3.1 公分
亞硫酸鈉乾粉(Sodium Sulfite)	45 公分
海得耳(Hydrokuinone)	12 公分
炭酸鈉乾粉(Sodium Carbonate)	67.5公分
溴化鉀(Potassium Bromide)	1.9 公分

各藥按次溶化後,再加冷清水約400公撮,即爲顯影原液。冲洗底片時取原液一份,加清水一份成爲顯影液,溫度在華氏68°顯影時間約4分鐘,印像片冲洗時則取原液一份,加清水二份成爲顯影液,顯影時間約一分半鐘左右,此爲硬性顯影液,所配溶液祇需要可按比例增減。

B.定影液配方:

清水	1000公撮
大蘇打(Hypo)	240公分

溫度在華氏68°定影時間約二十分鐘左右。

6.配製藥方應注意事項

A.配藥用水及用具須保持潔淨。

B.檢取藥品要用乾淨藥匙,勿用手取。

C.藥品分量要正確,小心取藥以免錯誤。

D.藥品要依次溶解,未溶解前勿加入其他藥品,固體藥品可先研成粉末,溶解時用玻璃棒攪勻。

E.藥液保純潔,最好用潔淨紗布或棉花濾過。

F.藥液要貯入玻璃瓶中,標明名稱,塞緊瓶口勿與陽光接觸。

7.底片冲洗經過步驟

軟片曝光後初無影像可見叫做潛像,必須要在暗室中用藥液冲洗,經過顯影、定影、水洗各種手續;才能出現與景物色調相反的影像,這種手續叫做底片冲洗,所得的像片叫做底片或負片。

A.底片冲洗準備工作:

(a)檢查暗室用具是否安放固定地點，顯影盆、清水盆、定影盆依次排列，決定顯影時間撥好暗室的時鐘。

(b)藥液溫度保持在華氏68°左右，以免影響冲洗工作。

(c)關閉暗室門窗，檢查是否有光綫射入。

(d)打開暗匣或軟片捲開始冲洗。

B.顯影：

(a)取出底片藥面向上，全片同時侵入已配好的顯影液盆中。

(b)徐徐搖動藥盆使顯影液在藥面上作用平均。

(c)顯影時藥膜面勿與任何物體相貼或摩擦。

(d)顯影畢取出，先在清水中漂洗數秒鐘再開始定影。

C.定影：

(a)將底片完全放入定影液盆中，徐徐搖動。

(b)藥面向上勿與其他底片相貼或摩擦。

(c)定影時間一般爲20—30分鐘。

D.水洗：

(a)定影時間充分後，始能攜出見光，將底片放在流水冲中，冲洗使藥面上的大蘇打沉澱物全部洗淨。

(b)水洗時間要充分，普通如：用流水約半小時，靜水冲洗最好每一小時換水一次，約冲洗六小時即可。

(c)水洗後取出懸掛於潔淨無塵灰的地方乾燥。

E.乾燥和存儲：

(a)底片兩面的小水滴，可用柔棉輕輕吸去。

(b)乾燥後底片反面的水漬可用棉花輕輕揩潔淨。

(c)用光滑紙張做成底片袋，袋面上加以註記、編號儲存於一定的底片保管箱中。

(d)底片儲藏的地方要乾燥通風，防止陽光直射，溫度較低，無灰塵飛揚，並定時檢查底片有無損壞。

8.照片晒印經過步驟：

A.用黑紙做成所選像幅大小形狀的框子，貼於晒像玻璃上或底片上。

B.將底片置於晒像框內，以底片的反面貼於玻璃面。

C.把已選好的感光紙緊貼於底片上，使藥面向着底片的正面，然後緊壓像紙開始曝光。

D.曝光後與冲洗底片同樣方法經顯影、定影、水洗、乾燥等工作步驟而成一張正像（正片）照片。

六、救護法

1.一般救護法：指一般假死的人工呼吸法。

A.將患者衣服完全脫掉，使其倒臥在平坦的席上。

B.以被枕等物墊在背下，使胸部高於頭部。

C.施術者坐在患者的頭邊。

D.將患者的兩臂彎曲，再使其伸張越過頭部，依照這樣繼續不斷施行之。

E.將患者之腕强迫使其壓於胸部。

F.患者牙關緊閉時，可强制使其口張開，用手巾等物將其舌引出，以使呼吸空氣。

2.火傷：火傷可分三度

第一度：皮膚潮紅、腫脹、疼痛。

第二度：火傷形成水泡（即在表皮上起了大水泡）。

第三度：皮膚呈黑褐色，壞死，有時結痂。

以上三度首先均須將傷的外面所覆之各物（如鞋、襪、衣服等）除去。

第一度火傷時外面速塗油類（如椿油、胡蔴油、亞蔴仁油、橄欖油、甘油、硼酸軟膏等），在藥膏外面貼油紙或三角巾以防感染。

第二度火傷時一定有水泡，可將水泡刺破，再將壞死的皮膚剝去，上面敷第一度火傷之藥品，再蓋上滅菌紗布，以防細菌侵入。

第三度火傷時，無論面積大小，都是很嚴重的，除用以上處法外，速找醫師，以較完全方法處置之。

3.凍傷：

如長時間在嚴寒中動作，不免發生凍傷。其原因不外乎身體

衰弱，過勞、行軍登山、饑餓、醉酒等等。

凍傷的現象：皮膚蒼白，顏面手足發紅，在表皮上面有藍色血管，此爲第一度凍傷。第二度時，也能形成水泡。第三度，組織壞死，變成黑藍色萎縮。

一般症狀因爲寒冷過甚，人事不省，意識溷濁，呼吸淺表，脈搏細小，體溫下降，手足僵直（因凍倒假死的時候，手足都特別脆，所以在搬運工作時，須注意，否則手足有折斷的危險）。

療法：用攝氏20度溫水擦傷部，漸次摩擦，患部潮紅後，再用攝氏30度微溫水擦之，外敷葯品與火傷同。

4.毒蛇傷：

在森林中常發生毒蛇咬傷事，大半在手足部。第一步處置，以1％的猛强灰水，將傷口的血水充份洗滌之。再將傷口用硼酸銀等劑腐蝕之。傷口疼痛時，用冷水濕布蓋之，內服興奮劑。

5.外傷出血：

腹部出血，須停止患者飲食，如果內臟等脫出時，上面蓋上滅菌紗布，酌情送入腹內，如果周圍環境不良，可送衞生所行手術，以免生命發生意外危險。挫傷、打撲傷等，須保持安靜，勿令患者亂動，患部敷冷濕布應不斷的交換。擦傷，外面塗220或碘酒，上面蓋上紗布或絆創膏貼上，或以綳帶纏上。刺傷，先將患部用消毒水洗滌，再將創口內部之異物（即泥土、木棍、鐵片等）取出，再敷消炎粉而包結之（如環境有患破傷風的危險，可注射破傷風血清）。

以上各傷的出血可分三種：

A.毛細血管出血的狀態係點滴式；

B.靜脈出血是暗紅色，但經過一定時間即停止；

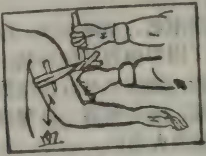
C.動脈出血是鮮紅色，從動脈中流出，爲出血中最危險的一種。

普通的出血施術者先行洗手、消毒，隨後將創口周圍用碘酒消毒。上面蓋上消毒紗布，施行高壓綳帶（如果器械完備時可將血管結紮），但禁用强心劑。因爲越用强心劑更使心臟動力增强，更速加了出血，須多用些止血劑。

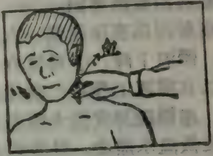
如第一圖的出血，即按照圖上的方式結札。

頭部出血可按第二圖方式，將頸動脈以拇指壓之。

大腿根以下出血，可按第三圖及第四圖的方法結札。



圖一



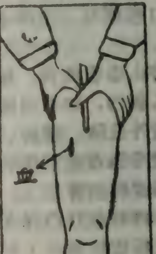
圖二

6.關節脫臼（錯環）：

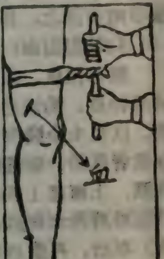
關節脫臼分脫臼之關節和不脫臼之關節兩種，如發生脫臼時，則不能運動、腫脹、疼痛，此時可用繃帶按脫環現狀包札，候醫師治療之。

7.骨折：

骨是身體的支柱，一旦折斷與原有狀態發生絕對的變化，在折斷部份腫脹且非常疼痛，不能動轉，有時在四肢較健康部份縮短。



圖三



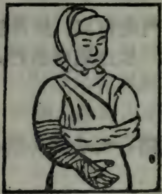
圖四

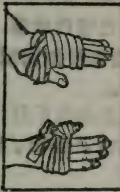
骨折分單純骨折與複雜骨折兩種，可按其折斷程度而施行各種不同的繃帶與摩法。骨折的愈合期：鎖骨需三週間；脛骨需…週間；大腿骨需九週間。

8.保護繃帶與壓迫繃帶：

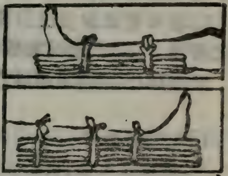
繃帶的目的：一爲止血；二爲防止不潔物侵入創面；三爲減少骨折間的互相摩擦。

帶覆綳帶及三角巾：如五、六、七三圖，腰骨折及脚部等處，概使用帶覆綳帶，如肘關節、肩胛等處，多用三角巾，骨折按八、九兩圖，利用副木支持骨折部，外面綁札綳帶，以防折部動搖，從速運往指定衞生所加緊治療之。


圖五


圖六

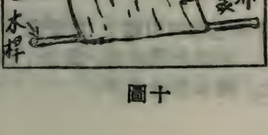

圖七


圖八

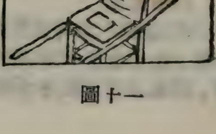

圖九

9.運送:

骨折患者運送最困難，所以抬担架的同志們須特別注意，要慢走輕放，一則能減少患者的痛苦，二則可以防止出血，能够躺臥的可用第十圖的担架，不能躺臥的，則用十一圖担架，運送到附近的衞生所。



圖十


圖十一

10炭氣中毒（瓦斯）:

冬季最易發生炭氣中毒，其原因係由於爐子冒煙或生炭火等，此種炭氣與空氣相化合，而變成一氧化炭，爲最嚴重的一種毒氣，我們假若不愼即可中毒，重則而致死亡。中毒的症狀輕則頭痛、嘔吐，重則死亡。

治療方法：如在室內中毒，須速將門窗打開，排除室內殘留的炭氣，將中毒者移於無炭氣的室內；如窒息時施行人工呼吸法，注射强心劑等。

11酒精中毒:

頭部眩暈，耳鳴、嘔吐、惡心、抽筋、大小便失禁、精液漏出，心跳不整。

治療法：急性中毒，輕者將衣服解開，呼吸新鮮空氣，給咖啡、枸櫞酸等食物。

12溺死者之救治法：先脫去溺死者之衣類，拭淨口內泥漿，使之俯臥，以衣類或施救者之膝頭，墊起其上腹部，而輕按其背，使水吐出，然後施以人工呼吸，如遇天寒，可焚藁火於其傍。

13人工呼吸法:

A.先使假死者仰臥，救護者以膝頭跨立於假死者之股部半擴左右四指，以手掌接觸假死者之兩側季肋部，兩拇指按於窩部。

B.救護者時時屈體，使力傳達兩手，以拇指徐壓於上方同時以四指及手掌壓季肋部。此時救護者之顏面，須對近假死之顏面。

C.救護者伸體，同時自胸部放手，休息二三秒鐘。

D.一分鐘反覆前法十回左右，繼續一小時以上，並注意狀態，俟其能自動呼吸而後止。

14腦貧血:

A.原因：本病爲急劇之精神感動所引起，如憂愁、恐怖輕傷、小出血及久臥後驟立等。他如身體衰弱，饑餓、疲勞、酒、貧血及神經質者均易得之。婦女患者尤多。

B.症狀:面色蒼白、不適、惡心、冷汗、眩暈、視野黑暗、遂後卒倒、呼吸淺表、脈搏細小而頻數、意識暫時喪失。

C.預防與治療: 預防發病之原因 。治療方面爲(a)速將病人仰臥，頭部放低。(b)寬解胸前衣服，以利呼吸。(c)顏面及頭部以冷水或稀酒精摩擦。(d)令嗅弱性刺激劑如香水、氨水等。(e)意識清醒後給飲熱濃茶或咖啡、葡萄酒、白蘭地酒等 。(f)重勇者須注射强心劑，呼吸不良者行人工呼吸等。

15日射病及熱射病

A.原因: 炎熱天氣工作於烈日下過久或在火邊作業過久，因熱積蓄於體內不能放散，易陷於人事不省，尤以缺少飲料時最宜發生。

B.症狀: 極度口渴、疲勞、頭痛、眩暈、面紅 、發燒 、呼吸困難、脈搏頻數、出汗、甚或陷極度之充血而致死亡。

C.預防及治療: 預防發生之原因爲主。治療方面(a) 速移病者於蔭凉處，上半身稍抬高。(b)寬解胸部衣服。(c)冷水灌注頭胸部。(d)給以多量之冷水飲料。(e)給嗅劑與興奮葯品等。

16感冒:

A.原因: 普通感冒乃係一種濾過性病毒， 由於接觸或泡沫傳染而引起，受寒、疲勞、衰弱爲其誘因。

B.症狀: 症狀不一致，有輕有重,普通症狀即全身不適 、無力、四肢酸痛、頭暈、畏寒、鼻孔不通、流鼻涕、咳嗽、吐痰、胃口欠佳、便泌或腹瀉、重者發燒。如蔓延時久可併發其他疾病。

C.預防與治療: 預防方面爲不與病人接觸， 避免受寒， 他如鍛鍊體格，備用口罩亦可防致感染。治療(a)適當之休息。(b)避免烟塵之刺激。(c)身體特別是雙足須保持溫暖與乾燥。(d)合宜的飲食。(e)葯品治療: 服用發汗類葯品， 如阿斯比林及鎮咳祛痰劑如托氏散、麻黃片等。如有續發傳染可服用磺胺葯劑(消炎片)等。

17胃腸病: 此乃指一系列之疾病而言，包括急慢性胃腸炎、傷寒、痢疾、霍亂及腸寄生蟲病等。各個疾病之病原、疾狀及治療方法不一，然患得之原因則同，故不再一一論述之。吾人果能

注意衞生，作好預防，則可免致感染。今將其要點列下：A.不生水（開水頂好煮沸5—10分鐘者）。B.不吃生冷食物及零食。不吃攤販上，去皮、切開、淋上生水或泡在生水裏的瓜菓（食時頂好用酒精，錳剝水或開水消毒之）。D.不吃腐爛及蒼蠅爬的東西。E.飯前及大小便後要洗手。F.不接近患有胃腸傳染病人。

18瘧疾：

A.原因：爲一種瘧原蟲經瘧蚊媒介傳染而引起。該原蟲生於血內，行不同之週期而發育，普通原蟲有間日瘧，四日瘧惡性瘧三種：

B.症狀：前驅症狀爲疲倦、頭痛、腰痛、關節痛及失眠等而一般發作規則者實發惡寒戰慄，惡心嘔吐、呼吸頻數、皮膚白厥冷（寒戰期）經半——1小時後發燒，繼則皮膚發紅、呼吸促、脈搏快、頭痛、四肢痛、甚或嘔吐下瀉，熱持續4—6小時發熱期）則大汗淋漓，體溫下降趨於正常或以下，此時症狀輕，患者自覺爽快，如此間日瘧隔日發作一次，四日瘧隔兩日作一次，惡性瘧不定，多爲每天發燒。

C.預防及治療：預防主爲杜絕蚊蟲之傳染，除了公共衞生面健全設備外，而個人預防方面爲：(a)夏季備用蚊帳。(b)嚴蚊蟲入室，噴射D.D.T.葯劑。(c)葯物應用在流行地區應及早用規寧或瘧滌平，然効力可能不確，只能抑制臨症發作而已。即每晚服規寧0.3—0.6或瘧滌平0.1每晚一次，持續六天，停數週，可再照法應用之。至於治療方面，頂好在醫師指導下之。

19眼病：最普通之眼病即砂眼與結膜炎，而前者侵犯尤廣爲害最烈，今簡述於下：

A.原因：病原多公認爲一種濾過性病毒，起病多爲慢性，於接觸而傳染。

B.症狀：主要者即結膜增殖形成顆粒與乳頭，多位於內外與穹窿部，血管不清楚，久之乳頭破裂或吸收後即結疤，引起睫與內翻。患者最先毫無自覺症狀，重時即發生羞明，流淚、

感、痛疼、甚視力障碍等。

C.預防與治療：砂眼之預防至爲重要，蓋治療非短期所能收効也。預防之法爲(a)嚴格遵守不公用臉盆與手巾，雖近親至友亦決不通容。(b)切忌用公共場所之手巾拭眼。(c)所用手巾應經常以肥皂洗淨。(d)指甲宜剪短，不用手拭眼。(e)紙幣雜物均可傳染砂眼，故宜常洗手。(f)自備0.5%硫酸鋅液點眼（或市售之「沃古林」眼葯水)亦有預防之效。至於治療方面頂好在醫師指導下爲之。再者結膜炎俗稱『害眼』爲由化學物理刺激及細菌之感染而致。症狀主爲結膜紅腫、充血、有異物感、怕光、流淚，有眼脂，尤以夜晚爲多，或單眼先起或雙眼同起不定。預防之法同砂眼。而治療之法及早局部應用預防劑（點眼葯水及敷葯膏）同時內服消炎片亦有卓效。

20皮膚病：皮膚之病甚多，這裏僅就最普通之數病論述之：

A.疥瘡：原因爲疥蟲寄生於皮下，由於接觸傳染或共用衣被而傳染，或由動物媒介而傳染。症狀多發生於指間臀部等處，初呈血疹大如米粒或生水泡，甚生膿泡，自覺奇痒或痛疼。預防及治療：預防主爲避免傳染機會及保持皮膚衣被等清潔。治療方法(a)外用葯物如硫磺軟膏塗布。(b)衣被等物利用蒸汽、煮沸、貯存（至少兩週）等法以滅疥。

B.虱病：虱子分衣虱，頭虱與陰虱三種，而以衣虱佔多數，其爲害，不特吸吮血液引起搔痒，而主要之害處厥爲斑疹傷寒，回歸熱之傳染媒介，故必須設法捕滅之。除了經常洗換衣服（特別是內衣）或以蒸汽、煮沸、消毒外，近世應用D.D.T.等殺蟲劑收効更宏。

C.濕氣或俗稱『脚氣』『香港脚』該病侵犯吾人亦最廣，尤以南方多患之。原因爲一種表皮黴菌由接觸而傳染，傳染性極大，往往一家人中有數人同患之。症狀於指、趾間形成水泡，奇痒，搔破後有黃色粘液流出，皮發白，表皮脫落，形成粥樣浸潤，後水泡乾涸而成鱗屑。本病好發於夏秋季，至冬季可自癒或症狀減輕，但至次年夏秋每易復發。預防與治療：預防之法主爲避免傳染，保持手足清潔與乾燥。治療之法：爲先用錳剝水洗滌後，以消毒之縫針（通過火）挑破水泡，繼塗佈葯劑，最普通者爲5%的碘酒，每天一二次，或與5%撒酸軟膏交替應用之有效。

以上各病之預防與治療乃最簡單實用者，然病症較重時爲安全計還是到附近各衞生機關裏去求治。

林野調查常用醫藥參考表

品名	單位	數量	藥械性能	用量
檢溫口表	支	1	檢查體溫。	
無齒鑷子	把	2	換藥挾棉球。	
搪瓷換藥碗	個	1	盛棉球。	
皮十字藥包	個	1	裝藥械。	
噴藥筒	個	1	噴藥。	
APC片	粒	50	主治傷風感冒止痛退熱。	每次一至二片，（每片0.3）一日量三至六片。
滅瘧平	粒	30	主治瘧疾特效藥。	一次量一片，一日量三片，（每片0.3）連服五日停藥。
奎寧丸	粒	30	主治瘧疾特效藥。	一次量0.3—0.5，一日量0.5—1.0。（每片0.3—0.5）。
蘇打薄荷片	粒	50	鹼性健胃劑，幫助消化。	一次量0.5，一日量0.5—1.0（每片0.5—0.3）。
胃去病	粒	48	主治胃酸過多，胃痛、吐酸、胃腸潰瘍、消化不良等病。	一次量4片，一日量9—12片，（空肚服）。
複方甘草片	粒	100	鎮咳、祛痰。	一次量0.2—0.4，一日量0.6—1.2，（每片0.1—0.2）。
硫酸鎂	公分	100	瀉藥、外敷消炎、消腫。	一次量15－20公分，空肚服。30%熱水液外敷。
卡司卡那錠	錠	50	輕瀉劑、慢性便泌、大便結燥。	一次量3—6片。空肚服。
消炎片	粒	50	主治一切球菌類傳染病之發熱及傳染性外傷等症。	第一劑2—4片，以後每隔六小時一次，服1—2片，日夜不斷，並給以等量之蘇打片同服，（磺胺嘧錠）。
腸胃消炎片	粒	50	腸內消毒劑，主要用以治痢細菌性的痢疾。	第一劑2—4片，以後每隔四小時一次，服1—2片，日夜不斷，並給以等量之蘇打片同服，（磺胺胍錠）。
鞣酸[illegible]	公分	20	腸消毒劑，腸炎、腹瀉、消化不良。	一次量0.3—0.5，一日量1.0—1.5，給以同量之蘇打片，同服。
人丹	包	10	解暑清涼。	每次5—7粒。
救急水	瓶	10	解暑清涼，止肚痛。	每次10—15滴。
硼酸	公分	50	皮膚創傷之沖洗，消毒及洗眼漱口，或治皮膚用油膏。	3%溶液、用以洗滌創口、洗眼、漱口等，10%油膏外敷創傷。
酒精	公撮	200	75%酒精皮膚消毒，95%點燈及配製碘酒。	適量。
盤尼西林藥膏	管	3	一切感染皮膚病外傷潰爛、火傷、燙傷、凍傷、濕疹等病。	適量。
碘酒	公撮	100	皮膚消毒、消炎、殺菌。	2.5%外擦。
紅汞液	公撮	100	消毒、殺菌、生肌。	2%外擦。
龍膽紫液	公撮	100	皮膚或粘膜消毒、消炎。	1%外擦。
磺胺粉	包	3	用於創口，消毒、殺菌、生肌。	適量散佈創口、用紗布包好。
膠布	尺	1	貼創傷用。	適量。
棉花	磅	1/4	換藥及其他用。	適量。
紗布	磅	1/4	換藥及其他用。	適量。
錏水	公撮	50	一切毒蟲咬傷，可以解毒，中和蟻酸。	適量外擦。
松節油	公撮	50	消腫止痛，治早期凍傷。	外擦。
洗眼杯	個	1	洗眼用。	
凍傷膏	盒	3	主治各期凍傷。	
防蚊油	瓶	10	防治蚊蠅及其他毒蟲之叮咬。	外擦。
滴滴涕粉	磅	0.5	宿處消毒、防蟲。	
煤油	斤	2	配滴滴涕藥用。	
禾古林眼藥	盒	1		

附記

1 本表所列藥品數量，係二十人一個月量，人多可酌加，人少可酌減。

2 「用量」服藥人應嚴格遵守，未經過醫師指示、絕不能隨意增加或減少，以免發生藥物無效或中毒現象。

XI

附

表

IX

附表

直徑 cm	圓面積 m²	圓周 cm	直徑 cm	圓面積 m²	圓周 cm	直徑 cm	圓面積 m²	圓周 cm
0.0			7.0	0.00385	21.991	14.0	0.01539	43.982
1	0.0000008	0.314	1	0.00396	22.305	1	0.01561	44.296
2	0.0000031	0.628	2	0.00407	22.619	2	0.01584	44.611
3	0.0000071	0.943	3	0.00419	22.934	3	0.01606	44.925
4	0.000013	1.257	4	0.00430	23.248	4	0.01629	45.239
5	0.00002	1.571	5	0.00442	23.562	5	0.01651	45.553
6	0.00003	1.885	6	0.00454	23.876	6	0.01674	45.867
7	0.00004	2.199	7	0.00466	24.190	7	0.01697	46.181
8	0.00005	2.513	8	0.00478	24.504	8	0.01720	46.496
9	0.00006	2.827	9	0.00490	24.819	9	0.01744	46.810
1.0	0.00008	3.142	8.0	0.00503	25.133	15.0	0.01767	47.124
1	0.00010	3.456	1	0.00515	25.447	1	0.01791	47.438
2	0.00011	3.770	2	0.00528	25.761	2	0.01815	47.752
3	0.00013	4.084	3	0.00541	26.075	3	0.01839	48.066
4	0.00015	4.398	4	0.00554	26.389	4	0.01863	48.381
5	0.00018	4.712	5	0.00567	26.704	5	0.01887	48.695
6	0.00020	5.027	6	0.00581	27.018	6	0.01911	49.009
7	0.00023	5.341	7	0.00594	27.332	7	0.01936	49.323
8	0.00025	5.655	8	0.00608	27.646	8	0.01961	49.637
9	0.00028	5.969	9	0.00622	27.960	9	0.01986	49.951
2.0	0.00031	6.283	9.0	0.00636	28.274	16.0	0.02011	50.265
1	0.00035	6.597	1	0.00650	28.588	1	0.02036	50.580
2	0.00038	6.912	2	0.00665	28.903	2	0.02061	50.894
3	0.00042	7.226	3	0.00679	29.217	3	0.02087	51.208
4	0.00045	7.540	4	0.00694	29.531	4	0.02112	51.522
5	0.00049	7.854	5	0.00709	29.845	5	0.02138	51.836
6	0.00053	8.168	6	0.00724	30.159	6	0.02164	52.150
7	0.00057	8.482	7	0.00739	30.473	7	0.02190	52.465
8	0.00062	8.796	8	0.00754	30.788	8	0.02217	52.779
9	0.00066	9.111	9	0.00770	31.102	9	0.02243	53.093
3.0	0.00071	9.425	10.0	0.00785	31.416	17.0	0.02270	53.407
1	0.00075	9.739	1	0.00801	31.730	1	0.02297	53.721
2	0.00080	10.053	2	0.00817	32.044	2	0.02324	54.035
3	0.00086	10.367	3	0.00833	32.358	3	0.02351	54.350
4	0.00091	10.681	4	0.00849	32.673	4	0.02378	54.664
5	0.00096	10.996	5	0.00866	32.987	5	0.02405	54.978
6	0.00102	11.310	6	0.00882	33.301	6	0.02433	55.292
7	0.00108	11.624	7	0.00899	33.615	7	0.02461	55.606
8	0.00113	11.938	8	0.00916	33.929	8	0.02488	55.920
9	0.00119	12.252	9	0.00933	34.243	9	0.02516	56.235
4.0	0.00126	12.566	11.0	0.00950	34.557	18.0	0.02545	56.549
1	0.00132	12.881	1	0.00968	34.872	1	0.02573	56.863
2	0.00139	13.195	2	0.00985	35.186	2	0.02602	57.177
3	0.00145	13.509	3	0.01003	35.500	3	0.02630	57.491
4	0.00152	13.823	4	0.01021	35.814	4	0.02659	57.805
5	0.00159	14.137	5	0.01039	36.128	5	0.02688	58.120
6	0.00166	14.451	6	0.01057	36.442	6	0.02717	58.434
7	0.00173	14.765	7	0.01075	36.757	7	0.02746	58.748
8	0.00181	15.080	8	0.01094	37.071	8	0.02776	59.062
9	0.00189	15.394	9	0.01112	37.385	9	0.02806	59.376
5.0	0.00196	15.708	12.0	0.01131	37.699	19.0	0.02835	59.690
1	0.00204	16.022	1	0.01150	38.013	1	0.02865	60.004
2	0.00212	16.336	2	0.01169	38.327	2	0.02896	60.319
3	0.00221	16.650	3	0.01188	38.642	3	0.02926	60.633
4	0.00229	16.965	4	0.01208	38.956	4	0.02956	60.947
5	0.00238	17.279	5	0.01227	39.270	5	0.02986	61.261
6	0.00246	17.593	6	0.01247	39.584	6	0.03017	61.575
7	0.00255	17.907	7	0.01267	39.898	7	0.03048	61.889
8	0.00264	18.221	8	0.01287	40.212	8	0.03079	62.204
9	0.00273	18.535	9	0.01307	40.527	9	0.03110	62.518
6.0	0.00283	18.850	13.0	0.01327	40.841	20.0	0.03142	62.832
1	0.00292	19.164	1	0.01348	41.155	1	0.03173	63.146
2	0.00302	19.478	2	0.01363	41.469	2	0.03205	63.460
3	0.00312	19.792	3	0.01389	41.783	3	0.03237	63.774
4	0.00322	20.106	4	0.01410	42.097	4	0.03269	64.088
5	0.00332	20.420	5	0.01431	42.412	5	0.03301	64.403
6	0.00342	20.735	6	0.01453	42.726	6	0.03333	64.717
7	0.00353	21.049	7	0.01474	43.040	7	0.03365	65.031
8	0.00363	21.363	8	0.01496	43.354	8	0.03398	65.345
9	0.00374	21.677	9	0.01517	43.668	9	0.03431	65.659

直径——圓面積——圓周表

直径 cm	圓面積 m²	圓 周 cm	直径 cm	圓面積 m²	圓 周 cm	直径 cm	圓面積 m²	圓 周 cm
21.0	0.03464	65.793	28.0	0.06158	87.965	35.0	0.09621	109.956
1	0.03497	66.288	1	0.06202	88.279	1	0.09676	110.270
2	0.03530	66.602	2	0.06246	88.593	2	0.09731	110.584
3	0.03563	66.916	3	0.06290	88.907	3	0.09787	110.898
4	0.03597	67.230	4	0.06335	89.221	4	0.09842	111.212
5	0.03631	67.544	5	0.06379	89.535	5	0.09898	111.527
6	0.03664	67.858	6	0.06424	89.850	6	0.09954	111.841
7	0.03698	68.173	7	0.06469	90.164	7	0.10010	112.155
8	0.03733	68.487	8	0.06514	90.478	8	0.10066	112.469
9	0.03767	68.801	9	0.06560	90.792	9	0.10122	112.783
22.0	0.03801	69.115	29.0	0.06605	91.106	36.0	0.10179	113.097
1	0.03836	69.429	1	0.06651	91.420	1	0.10235	113.411
2	0.03871	69.743	2	0.06697	91.735	2	0.10292	113.726
3	0.03906	70.058	3	0.06743	92.049	3	0.10349	114.040
4	0.03941	70.372	4	0.06789	92.363	4	0.10406	114.354
5	0.03976	70.686	5	0.06835	92.677	5	0.10463	114.668
6	0.04012	71.000	6	0.06881	92.991	6	0.10521	114.982
7	0.04047	71.314	7	0.06928	93.305	7	0.10578	115.296
8	0.04083	71.628	8	0.06975	93.619	8	0.10636	115.611
9	0.04119	71.942	9	0.07022	93.934	9	0.10694	115.925
23.0	0.04155	72.257	30.0	0.07069	94.248	37.0	0.10752	116.239
1	0.04191	72.571	1	0.07116	94.562	1	0.10810	116.553
2	0.04227	72.885	2	0.07163	94.876	2	0.10869	116.867
3	0.04264	73.199	3	0.07211	95.190	3	0.10927	117.181
4	0.04301	73.513	4	0.07258	95.504	4	0.10986	117.496
5	0.04337	73.827	5	0.07306	95.819	5	0.11045	117.810
6	0.04374	74.142	6	0.07354	96.133	6	0.11104	118.124
7	0.04412	74.456	7	0.07402	96.447	7	0.11163	118.438
8	0.04449	74.770	8	0.07451	96.761	8	0.11222	118.752
9	0.04486	75.084	9	0.07499	97.075	9	0.11282	119.066
24.0	0.04524	75.398	31.0	0.07548	97.389	38.0	0.11341	119.381
1	0.04562	75.712	1	0.07596	97.704	1	0.11401	119.695
2	0.04600	76.027	2	0.07645	98.018	2	0.11461	120.009
3	0.04638	76.341	3	0.07694	98.332	3	0.11521	120.323
4	0.04676	76.655	4	0.07744	98.646	4	0.11581	120.637
5	0.04714	76.969	5	0.07793	98.960	5	0.11642	120.951
6	0.04753	77.283	6	0.07843	99.274	6	0.11702	121.265
7	0.04792	77.597	7	0.07892	99.588	7	0.11763	121.580
8	0.04831	77.911	8	0.07942	99.903	8	0.11824	121.894
9	0.04870	78.226	9	0.07992	100.217	9	0.11885	122.208
25.0	0.04909	78.540	32.0	0.08042	100.531	39.0	0.11946	122.522
1	0.04948	78.854	1	0.08093	100.845	1	0.12007	122.836
2	0.04988	79.168	2	0.08143	101.159	2	0.12069	123.150
3	0.05027	79.482	3	0.08194	101.473	3	0.12130	123.465
4	0.05067	79.797	4	0.08245	101.788	4	0.12192	123.779
5	0.05107	80.111	5	0.08296	102.102	5	0.12254	124.093
6	0.05147	80.425	6	0.08347	102.416	6	0.12316	124.407
7	0.05187	80.739	7	0.08398	102.730	7	0.12379	124.721
8	0.05228	81.053	8	0.08450	103.044	8	0.12441	125.035
9	0.05269	81.367	9	0.08501	103.358	9	0.12504	125.350
26.0	0.05309	81.681	33.0	0.08553	103.673	40.0	0.12566	125.664
1	0.05350	81.996	1	0.08605	103.987	1	0.12629	125.978
2	0.05391	82.310	2	0.08657	104.301	2	0.12692	126.292
3	0.05433	82.624	3	0.08709	104.615	3	0.12756	126.606
4	0.05474	82.938	4	0.08762	104.929	4	0.12819	126.920
5	0.05515	83.252	5	0.08814	105.243	5	0.12882	127.235
6	0.05557	83.566	6	0.08867	105.558	6	0.12946	127.549
7	0.05599	83.881	7	0.08920	105.872	7	0.13010	127.863
8	0.05641	84.195	8	0.08973	106.186	8	0.13074	128.177
9	0.05683	84.509	9	0.09026	106.500	9	0.13138	128.491
27.0	0.05726	84.823	34.0	0.09079	106.814	41.0	0.13203	128.805
1	0.05768	85.137	1	0.09133	107.128	1	0.13267	129.120
2	0.05811	85.451	2	0.09186	107.442	2	0.13332	129.434
3	0.05853	85.765	3	0.09240	107.757	3	0.13396	129.748
4	0.05896	86.080	4	0.09294	108.071	4	0.13461	130.062
5	0.05940	86.394	5	0.09348	108.385	5	0.13527	130.376
6	0.05983	86.708	6	0.09402	108.699	6	0.13592	130.690
7	0.06026	87.022	7	0.09457	109.013	7	0.13657	131.004
8	0.06070	87.336	8	0.09511	109.327	8	0.13723	131.319
9	0.06114	87.650	9	0.09566	109.642	9	0.13789	131.633

直径 cm	圓面積 m²	圓周 cm	直径 cm	圓面積 m²	圓周 cm	直径 cm	圓面積 m²	圓周 cm
42.0	0.13854	131.947	49.0	0.18857	153.938	56.0	0.24630	175.929
1	0.13920	132.261	1	0.18934	154.252	1	0.24718	176.243
2	0.13987	132.575	2	0.19012	154.566	2	0.24806	176.558
3	0.14053	132.889	3	0.19089	154.881	3	0.24895	176.872
4	0.14120	133.204	4	0.19167	155.195	4	0.24983	177.186
5	0.14186	133.518	5	0.19244	155.509	5	0.25072	177.500
6	0.14253	133.832	6	0.19322	155.823	6	0.25161	177.814
7	0.14320	134.146	7	0.19400	156.137	7	0.25250	178.128
8	0.14387	134.460	8	0.19478	156.451	8	0.25339	178.443
9	0.14455	134.774	9	0.19556	156.765	9	0.25428	178.757
43.0	0.14522	135.088	50.0	0.19635	157.080	57.0	0.25518	179.071
1	0.14590	135.403	1	0.19714	157.394	1	0.25607	179.385
2	0.14657	135.717	2	0.19792	157.708	2	0.25697	179.699
3	0.14725	136.031	3	0.19871	158.022	3	0.25787	180.013
4	0.14793	136.345	4	0.19950	158.336	4	0.25877	180.327
5	0.14862	136.659	5	0.20030	158.650	5	0.25967	180.642
6	0.14930	136.973	6	0.20109	158.965	6	0.26058	180.956
7	0.14999	137.288	7	0.20189	159.279	7	0.26148	181.270
8	0.15067	137.602	8	0.20268	159.593	8	0.26239	181.584
9	0.15136	137.916	9	0.20348	159.907	9	0.26330	181.898
44.0	0.15205	138.230	51.0	0.20428	160.221	58.0	0.26421	182.212
1	0.15275	138.544	1	0.20508	160.535	1	0.26512	182.527
2	0.15344	138.858	2	0.20589	160.850	2	0.26603	182.841
3	0.15413	139.173	3	0.20669	161.164	3	0.26695	183.155
4	0.15483	139.487	4	0.20750	161.478	4	0.26786	183.469
5	0.15553	139.801	5	0.20831	161.792	5	0.26878	183.783
6	0.15623	140.115	6	0.20912	162.106	6	0.26970	184.097
7	0.15693	140.429	7	0.20993	162.420	7	0.27062	184.411
8	0.15763	140.743	8	0.21074	162.734	8	0.27155	184.726
9	0.15834	141.058	9	0.21156	163.049	9	0.27247	185.040
45.0	0.15904	141.372	52.0	0.21237	163.363	59.0	0.27340	185.354
1	0.15975	141.686	1	0.21319	163.677	1	0.27432	185.668
2	0.16046	142.000	2	0.21401	163.991	2	0.27525	185.982
3	0.16117	142.314	3	0.21483	164.305	3	0.27618	186.296
4	0.16188	142.628	4	0.21565	164.619	4	0.27712	186.611
5	0.16260	142.942	5	0.21648	164.934	5	0.27805	186.925
6	0.16331	143.257	6	0.21730	165.248	6	0.27899	187.239
7	0.16403	143.571	7	0.21813	165.562	7	0.27992	187.553
8	0.16475	143.885	8	0.21896	165.876	8	0.28086	187.867
9	0.16547	144.199	9	0.21979	166.190	9	0.28180	188.181
46.0	0.16619	144.513	53.0	0.22062	166.504	60.0	0.28274	188.496
1	0.16691	144.827	1	0.22145	166.819	1	0.28369	188.810
2	0.16764	145.142	2	0.22229	167.133	2	0.28463	189.124
3	0.16837	145.456	3	0.22312	167.447	3	0.28558	189.438
4	0.16909	145.770	4	0.22396	167.761	4	0.28653	189.752
5	0.16982	146.084	5	0.22480	168.075	5	0.28748	190.066
6	0.17055	146.398	6	0.22564	168.389	6	0.28843	190.381
7	0.17129	146.712	7	0.22648	168.704	7	0.28938	190.695
8	0.17202	147.027	8	0.22733	169.018	8	0.29033	191.009
9	0.17276	147.341	9	0.22817	169.332	9	0.29129	191.323
47.0	0.17349	147.655	54.0	0.22902	169.646	61.0	0.29225	191.637
1	0.17423	147.969	1	0.22987	169.960	1	0.29321	191.951
2	0.17497	148.283	2	0.23072	170.274	2	0.29417	192.265
3	0.17572	148.597	3	0.23157	170.588	3	0.29513	192.580
4	0.17646	148.911	4	0.23243	170.903	4	0.29609	192.894
5	0.17721	149.226	5	0.23328	171.217	5	0.29706	193.208
6	0.17795	149.540	6	0.23414	171.531	6	0.29802	193.522
7	0.17870	149.854	7	0.23500	171.845	7	0.29899	193.836
8	0.17945	150.168	8	0.23586	172.159	8	0.29996	194.150
9	0.18020	150.482	9	0.23672	172.473	9	0.30093	194.465
48.0	0.18096	150.796	55.0	0.23758	172.788	62.0	0.30191	194.779
1	0.18171	151.111	1	0.23845	173.102	1	0.30288	195.093
2	0.18247	151.425	2	0.23931	173.416	2	0.30386	195.407
3	0.18322	151.739	3	0.24018	173.730	3	0.30484	195.721
4	0.18398	152.053	4	0.24105	174.044	4	0.30582	196.035
5	0.18475	152.367	5	0.24192	174.358	5	0.30680	196.350
6	0.18551	152.681	6	0.24279	174.673	6	0.30778	196.664
7	0.18627	152.996	7	0.24367	174.987	7	0.30876	196.978
8	0.18704	153.310	8	0.24454	175.301	8	0.30975	197.292
9	0.18781	153.624	9	0.24542	175.615	9	0.31074	197.606

直徑——圓面積——圓周表

直徑 cm	圓面積 m	圓周 cm	直徑 cm	圓面積 m²	圓周 cm	直徑 cm	圓面積 m²	圓周 cm
63.0	0.31172	197.920	70.0	0.38485	219.911	77.0	0.46566	241.903
1	0.31271	198.234	1	0.38595	220.226	1	0.46687	242.217
2	0.31371	198.549	2	0.38705	220.540	2	0.46808	242.531
3	0.31470	198.863	3	0.38815	220.854	3	0.46930	242.845
4	0.31570	199.177	4	0.38926	221.168	4	0.47051	243.159
5	0.31669	199.491	5	0.39036	221.482	5	0.47173	243.473
6	0.31769	199.805	6	0.39147	221.796	6	0.47295	243.788
7	0.31869	200.119	7	0.39258	222.111	7	0.47417	244.102
8	0.31969	200.434	8	0.39369	222.425	8	0.47539	244.416
9	0.32069	200.748	9	0.39480	222.739	9	0.47661	244.730
64.0	0.32170	201.062	71.0	0.39592	223.053	78.0	0.47784	245.044
1	0.32271	201.376	1	0.39704	223.367	1	0.47906	245.358
2	0.32371	201.690	2	0.39816	223.681	2	0.48029	245.673
3	0.32472	202.004	3	0.39927	223.996	3	0.48152	245.987
4	0.32573	202.319	4	0.40039	224.310	4	0.48275	246.301
5	0.32675	202.633	5	0.40152	224.624	5	0.48398	246.615
6	0.32776	202.947	6	0.40264	224.938	6	0.48522	246.929
7	0.32877	203.261	7	0.40376	225.252	7	0.48645	247.243
8	0.32979	203.575	8	0.40489	225.566	8	0.48769	247.558
9	0.33081	203.889	9	0.40602	225.881	9	0.48893	247.872
65.0	0.33183	204.204	72.0	0.40715	226.195	79.0	0.49017	248.186
1	0.33285	204.518	1	0.40828	226.509	1	0.49141	248.500
2	0.33388	204.832	2	0.40942	226.823	2	0.49265	248.814
3	0.33490	205.146	3	0.41055	227.137	3	0.49390	249.128
4	0.33593	205.460	4	0.41169	227.451	4	0.49514	249.442
5	0.33696	205.774	5	0.41282	227.765	5	0.49639	249.757
6	0.33799	206.088	6	0.41396	228.080	6	0.49764	250.071
7	0.33902	206.403	7	0.41511	228.394	7	0.49889	250.385
8	0.34005	206.717	8	0.41625	228.708	8	0.50014	250.699
9	0.34108	207.031	9	0.41739	229.022	9	0.50140	251.013
66.0	0.34212	207.345	73.0	0.41854	229.336	80.0	0.50265	251.327
1	0.34316	207.659	1	0.41969	229.650	1	0.50391	251.642
2	0.34420	207.973	2	0.42084	229.965	2	0.50517	251.956
3	0.34524	208.288	3	0.42199	230.279	3	0.50643	252.270
4	0.34628	208.602	4	0.42314	230.593	4	0.50769	252.584
5	0.34732	208.916	5	0.42429	230.907	5	0.50896	252.898
6	0.34837	209.230	6	0.42545	231.221	6	0.51022	253.212
7	0.34942	209.544	7	0.42660	231.535	7	0.51149	253.527
8	0.35046	209.858	8	0.42776	231.850	8	0.51276	253.841
9	0.35151	210.173	9	0.42892	232.164	9	0.51403	254.155
67.0	0.35257	210.487	74.0	0.43008	232.478	81.0	0.51530	254.469
1	0.35362	210.801	1	0.43125	232.792	1	0.51657	254.783
2	0.35467	211.115	2	0.43241	233.106	2	0.51785	255.097
3	0.35573	211.429	3	0.43358	233.420	3	0.51912	255.411
4	0.35679	211.743	4	0.43475	233.734	4	0.52040	255.726
5	0.35785	212.058	5	0.43592	234.049	5	0.52168	256.040
6	0.35891	212.372	6	0.43709	234.363	6	0.52296	256.354
7	0.35997	212.686	7	0.43826	234.677	7	0.52424	256.668
8	0.36103	213.000	8	0.43943	234.991	8	0.52553	256.982
9	0.36210	213.314	9	0.44061	235.305	9	0.52681	257.296
68.0	0.36317	213.628	75.0	0.44179	235.619	82.0	0.52810	257.611
1	0.36424	213.942	1	0.44297	235.934	1	0.52939	257.925
2	0.36531	214.257	2	0.44415	236.248	2	0.53068	258.239
3	0.36638	214.571	3	0.44533	236.562	3	0.53197	258.553
4	0.36745	214.885	4	0.44651	236.876	4	0.53327	258.867
5	0.36853	215.199	5	0.44770	237.190	5	0.53456	259.181
6	0.36961	215.513	6	0.44888	237.504	6	0.53586	259.496
7	0.37068	215.827	7	0.45007	237.819	7	0.53716	259.810
8	0.37176	216.142	8	0.45126	238.133	8	0.53846	260.124
9	0.37285	216.456	9	0.45245	238.447	9	0.53976	260.438
69.0	0.37393	216.770	76.0	0.45365	238.761	83.0	0.54106	260.752
1	0.37501	217.084	1	0.45484	239.075	1	0.54237	261.066
2	0.37610	217.398	2	0.45604	239.389	2	0.54367	261.381
3	0.37719	217.712	3	0.45723	239.704	3	0.54498	261.695
4	0.37828	218.027	4	0.45843	240.018	4	0.54629	262.009
5	0.37937	218.341	5	0.45963	240.332	5	0.54760	262.323
6	0.38046	218.655	6	0.46084	240.646	6	0.54891	262.637
7	0.38155	218.969	7	0.46204	240.960	7	0.55023	262.951
8	0.38265	219.283	8	0.46325	241.274	8	0.55154	263.265
9	0.38375	219.597	9	0.46445	241.588	9	0.55286	263.580

直径 cm	圓面積 m²	圓　周 cm	直径 cm	圓面積 m²	圓　周 cm	直径 cm	圓面積 m²	圓　周 cm
84.0	0.56418	263.894	91.0	0.65039	285.885	98.0	0.75430	307.876
1	0.55550	264.208	1	0.65182	286.199	1	0.75584	308.190
2	0.55682	264.522	2	0.65325	286.513	2	0.75738	308.504
3	0.55814	264.836	3	0.65468	286.827	3	0.75892	308.819
4	0.55947	265.150	4	0.65612	287.142	4	0.76047	309.133
5	0.56079	265.465	5	0.65755	287.456	5	0.76201	309.447
6	0.56212	265.779	6	0.65899	287.770	6	0.76356	309.761
7	0.56345	266.093	7	0.66043	288.084	7	0.76511	310.075
8	0.56478	266.407	8	0.66187	288.398	8	0.76666	310.389
9	0.56612	266.721	9	0.66332	288.712	9	0.76821	310.704
85.0	0.56745	267.035	92.0	0.66476	289.027	99.0	0.76977	311.018
1	0.56879	267.350	1	0.66621	289.341	1	0.77132	311.332
2	0.57012	267.664	2	0.66765	289.655	2	0.77288	311.646
3	0.57146	267.978	3	0.66910	289.969	3	0.77444	311.960
4	0.57280	268.292	4	0.67055	290.283	4	0.77600	312.274
5	0.57415	268.606	5	0.67201	290.597	5	0.77756	312.588
6	0.57549	268.920	6	0.67346	290.911	6	0.77913	312.903
7	0.57683	269.234	7	0.67492	291.226	7	0.78069	313.217
8	0.57818	269.549	8	0.67637	291.540	8	0.78226	313.531
9	0.57953	269.863	9	0.67783	291.854	9	0.78383	313.845
86.0	0.58088	270.177	93.0	0.67929	292.168	100.0	0.78540	314.159
1	0.58223	270.491	1	0.68075	292.482	100.5	0.79327	315.730
2	0.58359	270.805	2	0.68222	292.796	101.0	0.80118	317.301
3	0.58494	271.119	3	0.68368	293.111	101.5	0.80914	318.872
4	0.58630	271.434	4	0.68515	293.425	102.0	0.81713	320.442
5	0.58765	271.748	5	0.68661	293.739	102.5	0.82516	322.013
6	0.58901	272.062	6	0.68808	294.053	103.0	0.83323	323.584
7	0.59038	272.376	7	0.68956	294.367	103.5	0.84134	325.155
8	0.59174	272.690	8	0.69103	294.681	104.0	0.84949	326.726
9	0.59310	273.004	9	0.69250	294.996	104.5	0.85767	328.296
87.0	0.59447	273.319	94.0	0.69398	295.310	105.0	0.86590	329.867
1	0.59584	273.633	1	0.69546	295.624	105.5	0.87417	331.438
2	0.59720	273.947	2	0.69693	295.938	106.0	0.88247	333.009
3	0.59857	274.261	3	0.69841	296.252	106.5	0.89082	334.580
4	0.59995	274.575	4	0.69990	296.566	107.0	0.89920	336.150
5	0.60132	274.889	5	0.70138	296.881	107.5	0.90763	337.721
6	0.60270	275.204	6	0.70287	297.195	108.0	0.91609	339.292
7	0.60407	275.518	7	0.70435	297.509	108.5	0.92459	340.863
8	0.60545	275.832	8	0.70584	297.823	109.0	0.93313	342.434
9	0.60683	276.146	9	0.70733	298.137	109.5	0.94171	344.004
88.0	0.60821	276.460	95.0	0.70882	298.451	110.0	0.95033	345.575
1	0.60960	276.774	1	0.71031	298.765	110.5	0.95899	347.146
2	0.61098	277.088	2	0.71182	299.080	111.0	0.96769	348.717
3	0.61237	277.403	3	0.71331	299.394	111.5	0.97643	350.288
4	0.61375	277.717	4	0.71480	299.708	112.0	0.98520	351.858
5	0.61514	278.031	5	0.71630	300.022	112.5	0.99402	353.429
6	0.61653	278.345	6	0.71780	300.336	113.0	1.00288	355.000
7	0.61793	278.659	7	0.71931	300.650	113.5	1.01177	356.571
8	0.61932	278.973	8	0.72081	300.965	114.0	1.02070	358.142
9	0.62072	279.288	9	0.72232	301.279	114.5	1.02968	359.712
89.0	0.62211	279.602	96.0	0.72382	301.593	115.0	1.03869	361.283
1	0.62351	279.916	1	0.72533	301.907	115.5	1.04774	362.854
2	0.62491	280.230	2	0.72684	302.221	116.0	1.05683	364.425
3	0.62631	280.544	3	0.72835	302.535	116.5	1.06597	365.996
4	0.62772	280.858	4	0.72987	302.850	117.0	1.07513	367.566
5	0.62912	281.173	5	0.73138	303.164	117.5	1.08434	369.137
6	0.63052	281.487	6	0.73290	303.478	118.0	1.09359	370.708
7	0.63194	281.801	7	0.73442	303.792	118.5	1.10288	372.279
8	0.63335	282.115	8	0.73594	304.106	119.0	1.11220	373.850
9	0.63476	282.429	9	0.73746	304.420	119.5	1.12157	375.420
90.0	0.63617	282.743	97.0	0.73898	304.734	120.0	1.13097	376.991
1	0.63759	283.057	1	0.74051	305.049	125.0	1.22718	392.699
2	0.63900	283.372	2	0.74203	305.363	130.0	1.32732	408.407
3	0.64042	283.686	3	0.74356	305.677	135.0	1.43139	424.115
4	0.64184	284.000	4	0.74509	305.991	140.0	1.53938	439.823
5	0.64326	284.314	5	0.74662	306.305	145.0	1.65130	455.531
6	0.64468	284.628	6	0.74815	306.619	150.0	1.76715	471.239
7	0.64611	284.942	7	0.74969	306.934	155.0	1.88692	486.947
8	0.64753	285.257	8	0.75122	307.248	160.0	2.01062	502.655
9	0.64896	285.571	9	0.75276	307.562	165.0	2.13825	518.363

直徑 cm	1	2	3	4	直徑 cm	1	2	3	4
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0001	0.0003	0.0007	0.0013	51	0.0040	0.0160	0.0360	0.0641
2	0002	0006	0014	0025	52	0041	0163	0368	0653
3	0002	0009	0021	0038	53	0042	0167	0375	0666
4	0003	0013	0028	0050	54	0042	0170	0382	0679
5	0004	0016	0035	0063	55	0043	0173	0389	0691
6	0005	0019	0042	0075	56	0044	0176	0396	0704
7	0005	0022	0049	0088	57	0045	0179	0403	0716
8	0006	0025	0057	0101	58	0046	0182	0410	0729
9	0007	0028	0064	0113	59	0046	0185	0417	0741
10	0008	0031	0071	0126	60	0047	0188	0424	0754
11	0.0009	0.0035	0.0078	0.0138	61	0.0048	0.0192	0.0431	0.0767
12	0009	0038	0085	0151	62	0049	0195	0438	0779
13	0010	0041	0092	0163	63	0049	0198	0445	0792
14	0011	0044	0099	0176	64	0050	0201	0452	0804
15	0012	0047	0106	0188	65	0051	0204	0459	0817
16	0013	0050	0113	0201	66	0052	0207	0467	0829
17	0013	0053	0120	0214	67	0053	0210	0474	0842
18	0014	0057	0127	0226	68	0053	0214	0481	0855
19	0015	0060	0134	0239	69	0054	0217	0488	0867
20	0016	0063	0141	0251	70	0055	0220	0495	0880
21	0.0017	0.0066	0.0148	0.0264	71	0.0056	0.0223	0.0502	0.0892
22	0017	0069	0156	0276	72	0057	0226	0509	0905
23	0018	0072	0163	0289	73	0057	0229	0516	0917
24	0019	0075	0170	0302	74	0058	0232	0523	0930
25	0020	0079	0177	0314	75	0059	0236	0530	0942
26	0020	0082	0184	0327	76	0060	0239	0537	0955
27	0021	0085	0191	0339	77	0060	0242	0544	0968
28	0022	0088	0198	0352	78	0061	0245	0551	0980
29	0023	0091	0205	0364	79	0062	0248	0558	0993
30	0024	0094	0212	0377	80	0063	0251	0565	1005
31	0.0024	0.0097	0.0219	0.0390	81	0.0064	0.0254	0.0573	0.1018
32	0025	0101	0226	0402	82	0064	0258	0580	1030
33	0026	0104	0233	0415	83	0065	0261	0587	1043
34	0027	0107	0240	0427	84	0066	0264	0594	1056
35	0027	0110	0247	0440	85	0067	0267	0601	1068
36	0028	0113	0254	0452	86	0068	0270	0608	1081
37	0029	0116	0262	0465	87	0068	0273	0615	1093
38	0030	0119	0269	0478	88	0069	0276	0622	1106
39	0031	0123	0276	0490	89	0070	0280	0629	1118
40	0031	0126	0283	0503	90	0071	0283	0636	1131
41	0.0032	0.0129	0.0290	0.0515	91	0.0071	0.0286	0.0643	0.1144
42	0033	0132	0297	0528	92	0072	0289	0650	1156
43	0034	0135	0304	0540	93	0073	0292	0657	1169
44	0035	0138	0311	0553	94	0074	0295	0664	1181
45	0035	0141	0318	0565	95	0075	0298	0672	1194
46	0036	0145	0325	0578	96	0075	0302	0679	1206
47	0037	0148	0332	0591	97	0076	0305	0686	1219
48	0038	0151	0339	0603	98	0077	0308	0693	1232
49	0038	0154	0346	0616	99	0078	0311	0700	1244
50	0039	0157	0353	0628	100	0079	0314	0707	1257

直徑 cm	5	6	7	8	直徑 cm	5	6	7	8
本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0020	0.0028	0.0038	0.0050	51	0.1001	0.1442	0.1963	0.2564
2	0039	0057	0077	0101	52	1021	1470	2001	2614
3	0059	0085	0115	0151	53	1041	1499	2040	2664
4	0079	0113	0154	0201	54	1060	1527	2078	2714
5	0098	0141	0192	0251	55	1080	1555	2117	2765
6	0118	0170	0231	0302	56	1100	1583	2155	2815
7	0137	0198	0269	0352	57	1119	1612	2194	2865
8	0157	0226	0308	0402	58	1139	1640	2232	2915
9	0177	0254	0346	0452	59	1158	1668	2271	2966
10	0196	0283	0385	0503	60	1178	1696	2309	3016
11	0.0216	0.0311	0.0423	0.0553	61	0.1198	0.1725	0.2348	0.3066
12	0236	0339	0462	0603	62	1217	1753	2386	3116
13	0255	0368	0500	0653	63	1237	1781	2425	3167
14	0275	0396	0539	0704	64	1257	1810	2463	3217
15	0295	0424	0577	0754	65	1276	1838	2501	3267
16	0314	0452	0616	0804	66	1296	1866	2540	3318
17	0334	0481	0654	0855	67	1316	1894	2578	3368
18	0353	0509	0693	0905	68	1335	1923	2617	3418
19	0373	0537	0731	0955	69	1355	1951	2655	3468
20	0393	0565	0770	1005	70	1374	1979	2694	3519
21	0.0412	0.0594	0.0808	0.1056	71	0.1394	0.2007	0.2732	0.3569
22	0432	0622	0847	1106	72	1414	2036	2771	3619
23	0452	0650	0885	1156	73	1433	2064	2809	3669
24	0471	0679	0924	1206	74	1453	2092	2848	3720
25	0491	0707	0962	1257	75	1473	2121	2886	3770
26	0511	0735	1001	1307	76	1492	2149	2925	3820
27	0530	0763	1039	1357	77	1512	2177	2963	3870
28	0550	0792	1078	1407	78	1532	2205	3002	3921
29	0569	0820	1116	1458	79	1551	2234	3040	3971
30	0589	0848	1155	1508	80	1571	2262	3079	4021
31	0.0609	0.0877	0.1193	0.1558	81	0.1590	0.2290	0.3117	0.4072
32	0628	0905	1232	1608	82	1610	2318	3156	4122
33	0648	0933	1270	1659	83	1630	2347	3194	4172
34	0668	0961	1308	1709	84	1649	2375	3233	4222
35	0687	0990	1347	1759	85	1669	2403	3271	4273
36	0707	1018	1385	1810	86	1689	2432	3310	4323
37	0726	1046	1424	1860	87	1708	2460	3348	4373
38	0746	1074	1462	1910	88	1728	2488	3387	4423
39	0766	1103	1501	1960	89	1748	2516	3425	4474
40	0785	1131	1539	2011	90	1767	2545	3464	4524
41	0.0805	0.1159	0.1578	0.2061	91	0.1787	0.2573	0.3502	0.4574
42	0825	1188	1616	2111	92	1806	2601	3541	4624
43	0844	1216	1655	2161	93	1826	2630	3579	4675
44	0864	1244	1693	2212	94	1846	2658	3618	4725
45	0884	1272	1732	2262	95	1865	2686	3656	4775
46	0903	1301	1770	2312	96	1885	2714	3695	4825
47	0923	1329	1809	2362	97	1905	2743	3733	4876
48	0942	1357	1847	2413	98	1924	2771	3771	4926
49	0962	1385	1886	2463	99	1944	2799	3810	4976
50	0982	1414	1924	2513	100	1963	2827	3848	5027

直徑 cm	9	10	11	12	直徑 cm	9	10	11	12
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0064	0.0079	0.0095	0.0113	51	0.3244	0.4006	0.4847	0.5768
2	0127	0157	0190	0226	52	3308	4084	4942	5881
3	0191	0236	0285	0339	53	3372	4163	5037	5994
4	0254	0314	0380	0452	54	3435	4241	5132	6107
5	0318	0393	0475	0565	55	3499	4320	5227	6220
6	0382	0471	0570	0679	56	3563	4398	5322	6333
7	0445	0550	0665	0792	57	3626	4477	5417	6447
8	0509	0628	0760	0905	58	3690	4555	5512	6560
9	0573	0707	0855	1018	59	3753	4634	5607	6673
10	0636	0785	0950	1131	60	3817	4712	5702	6786
11	0.0700	0.0864	0.1045	0.1244	61	0.3881	0.4791	0.5797	0.6899
12	0763	0942	1140	1357	62	3944	4869	5892	7012
13	0827	1021	1235	1470	63	4008	4948	5987	7125
14	0891	1100	1330	1583	64	4072	5027	6082	7238
15	0954	1178	1425	1696	65	4135	5105	6177	7351
16	1018	1257	1521	1810	66	4199	5184	6272	7464
17	1081	1335	1616	1923	67	4262	5262	6367	7578
18	1145	1414	1711	2036	68	4326	5341	6462	7691
19	1209	1492	1806	2149	69	4390	5419	6557	7804
20	1272	1571	1901	2262	70	4453	5498	6652	7917
21	0.1336	0.1649	0.1996	0.2375	71	0.4517	0.5576	0.6747	0.8030
22	1400	1728	2091	2488	72	4580	5655	6842	8143
23	1463	1806	2186	2601	73	4644	5733	6937	8256
24	1527	1885	2281	2714	74	4708	5812	7032	8369
25	1590	1963	2376	2827	75	4771	5890	7127	8482
26	1654	2042	2471	2941	76	4835	5969	7223	8595
27	1718	2121	2566	3054	77	4899	6048	7318	8708
28	1781	2199	2661	3167	78	4962	6126	7413	8822
29	1845	2278	2756	3280	79	5026	6205	7508	8935
30	1909	2356	2851	3393	80	5089	6283	7603	9048
31	0.1972	0.2435	0.2946	0.3506	81	0.5153	0.6362	0.7698	0.9161
32	2036	2513	3041	3619	82	5217	6440	7793	9274
33	2099	2592	3136	3732	83	5280	6519	7888	9387
34	2163	2670	3231	3845	84	5344	6597	7983	9500
35	2227	2749	3326	3958	85	5407	6676	8078	9613
36	2290	2827	3421	4072	86	5471	6754	8173	9726
37	2354	2906	3516	4185	87	5535	6833	8268	9839
38	2417	2985	3611	4298	88	5598	6912	8363	9953
39	2481	3063	3706	4411	89	5662	6990	8458	1.0066
40	2545	3142	3801	4524	90	5726	7069	8553	1.0179
41	0.2608	0.3220	0.3896	0.4637	91	0.5789	0.7147	0.8648	1.0292
42	2672	3299	3991	4750	92	5853	7226	8743	0405
43	2736	3377	4086	4863	93	5916	7304	8838	0518
44	2799	3456	4181	4976	94	5980	7383	8933	0631
45	2863	3534	4276	5089	95	6044	7461	9028	0744
46	2926	3613	4372	5202	96	6107	7540	9123	0857
47	2990	3691	4467	5316	97	6171	7618	9218	0970
48	3054	3770	4562	5429	98	6234	7697	9313	1084
49	3117	3848	4657	5542	99	6298	7775	9408	1197
50	3181	3927	4752	5655	100	6362	7854	9503	1310

直徑 cm	13	14	15	16	直徑 cm	13	14	15	16
本數 又 長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3				本數 又 長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3			
1	0.0133	0.0154	0.0177	0.0201	51	0.6769	0.7851	0.9012	1.0254
2	0265	0308	0353	0402	52	6902	8005	9189	0455
3	0398	0462	0530	0603	53	7035	8159	9366	0656
4	0531	0616	0707	0804	54	7168	8313	9543	0857
5	0664	0770	0884	1005	55	7300	8467	9719	1058
6	0796	0924	1060	1206	56	7433	8621	9896	1259
7	0929	1078	1237	1407	57	7566	8774	1.0073	1461
8	1062	1232	1414	1608	58	7698	8928	0249	1662
9	1195	1385	1590	1810	59	7831	9082	0426	1863
10	1327	1539	1767	2011	60	7964	9236	0603	2064
11	0.1460	0.1693	0.1944	0.2212	61	0.8097	0.9390	1.0780	1.2265
12	1593	1847	2121	2413	62	8229	9544	0956	2466
13	1726	2001	2297	2614	63	8362	9698	1133	2667
14	1858	2155	2474	2815	64	8495	9852	1310	2868
15	1991	2309	2651	3016	65	8628	1.0006	1486	3069
16	2124	2463	2827	3217	66	8760	0160	1663	3270
17	2256	2617	3004	3418	67	8893	0314	1840	3471
18	2389	2771	3181	3619	68	9026	0468	2017	3672
19	2522	2925	3358	3820	69	9159	0622	2193	3873
20	2655	3079	3534	4021	70	9291	0776	2370	4074
21	0.2787	0.3233	0.3711	0.4222	71	0.9424	1.0930	1.2547	1.4275
22	2920	3387	3888	4423	72	9557	1084	2723	4476
23	3053	3541	4064	4624	73	9689	1237	2900	4678
24	3186	3695	4241	4825	74	9822	1391	3077	4879
25	3318	3848	4418	5027	75	9955	1545	3254	5080
26	3451	4002	4595	5228	76	1.0088	1699	3430	5281
27	3584	4156	4771	5429	77	0220	1853	3607	5482
28	3717	4310	4948	5630	78	0353	2007	3784	5683
29	3849	4464	5125	5831	79	0486	2161	3960	5884
30	3982	4618	5301	6032	80	0619	2315	4137	6085
31	0.4115	0.4772	0.5478	0.6233	81	1.0751	1.2469	1.4314	1.6286
32	4247	4926	5655	6434	82	0884	2623	4491	6487
33	4380	5080	5832	6635	83	1017	2777	4667	6688
34	4513	5234	6008	6836	84	1150	2931	4844	6889
35	4646	5388	6185	7037	85	1282	3085	5021	7090
36	4778	5542	6362	7238	86	1415	3239	5197	7291
37	4911	5696	6538	7439	87	1548	3393	5374	7492
38	5044	5850	6715	7640	88	1680	3547	5551	7693
39	5177	6004	6892	7841	89	1813	3700	5728	7895
40	5309	6158	7069	8042	90	1946	3854	5904	8096
41	0.5442	0.6311	0.7245	0.8244	91	1.2079	1.4008	1.6081	1.8297
42	5575	6465	7422	8445	92	2211	4162	6258	8498
43	5707	6619	7599	8646	93	2344	4316	6434	8699
44	5840	6773	7775	8847	94	2477	4470	6611	8900
45	5973	6927	7952	9048	95	2610	4624	6788	9101
46	6106	7081	8129	9249	96	2742	4778	6965	9302
47	6238	7235	8306	9450	97	2875	4932	7141	9503
48	6371	7389	8482	9651	98	3008	5086	7318	9704
49	6504	7543	8659	9852	99	3140	5240	7495	9905
50	6637	7697	8836	1.0053	100	3273	5394	7671	2.0106

直徑 cm	17	18	19	20	直徑 cm	17	18	19	20
本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0227	0.0254	0.0284	0.0314	51	1.1576	1.2978	1.4460	1.6022
2	0454	0509	0567	0628	52	1803	3232	4743	6336
3	0681	0763	0851	0942	53	2030	3487	5027	6650
4	0908	1018	1134	1257	54	2257	3741	5311	6965
5	1135	1272	1418	1571	55	2484	3996	5594	7279
6	1362	1527	1701	1885	56	2711	4250	5878	7593
7	1589	1781	1985	2199	57	2938	4505	6161	7907
8	1816	2036	2268	2513	58	3165	4759	6445	8221
9	2043	2290	2552	2827	59	3392	5014	6728	8535
10	2270	2545	2835	3142	60	3619	5268	7012	8850
11	0.2497	0.2799	0.3119	0.3456	61	1.3846	1.5523	1.7295	1.9164
12	2724	3054	3402	3770	62	4073	5777	7579	9479
13	2951	3308	3686	4084	63	4300	6032	7862	9792
14	3178	3563	3969	4398	64	4527	6286	8146	2.0106
15	3405	3817	4253	4712	65	4754	6540	8429	0420
16	3632	4072	4536	5027	66	4981	6795	8713	0735
17	3859	4326	4820	5341	67	5208	7049	8996	1049
18	4086	4580	5104	5655	68	5435	7304	9280	1363
19	4313	4835	5387	5969	69	5662	7558	9563	1677
20	4540	5089	5671	6283	70	5889	7813	9847	1991
21	0.4767	0.5344	0.5954	0.6597	71	1.6116	1.8067	2.0131	2.2305
22	4994	5598	6238	6912	72	6343	8322	0414	2619
23	5221	5853	6521	7226	73	6570	8576	0698	2934
24	5448	6107	6805	7540	74	6797	8831	0981	3248
25	5675	6362	7088	7854	75	7024	9085	1265	3562
26	5901	6616	7372	8168	76	7250	9340	1548	3876
27	6128	6871	7655	8482	77	7477	9594	1832	4190
28	6355	7125	7939	8796	78	7704	9849	2115	4504
29	6582	7380	8222	9111	79	7931	2.0103	2399	4819
30	6809	7634	8506	9425	80	8158	0358	2682	5133
31	0.7036	0.7889	0.8789	0.9739	81	1.8385	2.0612	2.2966	2.5447
32	7263	8143	9073	1.0053	82	8612	0866	3249	5761
33	7490	8397	9356	0367	83	8839	1121	3533	6075
34	7717	8652	9640	0681	84	9066	1375	3816	6389
35	7944	8906	9924	0996	85	9293	1630	4100	6704
36	8171	9161	1.0207	1310	86	9520	1884	4383	7018
37	8398	9415	0491	1624	87	9747	2139	4667	7332
38	8625	9670	0774	1938	88	9974	2393	4951	7646
39	8852	9924	1058	2252	89	2.0201	2648	5234	7960
40	9079	1.0179	1341	2566	90	0428	2902	5518	8274
41	0.9306	1.0433	1.1625	1.2881	91	2.0655	2.3157	2.5801	2.8588
42	9533	0688	1908	3195	92	0882	3411	6085	8903
43	9760	0942	2192	3509	93	1109	3666	6368	9217
44	9987	1197	2475	3823	94	1336	3920	6652	9531
45	1.0214	1451	2759	4137	95	1563	4175	6935	9845
46	0441	1706	3042	4451	96	1790	4429	7219	3.0159
47	0668	1960	3326	4765	97	2017	4683	7502	0473
48	0895	2215	3609	5080	98	2244	4938	7786	0788
49	1122	2469	3893	5394	99	2471	5192	8069	1102
50	1349	2723	4176	5708	100	2698	5447	8353	1416

直徑 cm	21	22	23	24	直徑 cm	21	22	23	24
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0346	0.0380	0.0415	0.0452	51	1.7664	1 9387	2.1189	2.3072
2	0693	0760	0831	0905	52	8011	9767	1605	3524
3	1039	1140	1246	1357	53	8357	2 0147	2020	3977
4	1385	1521	1662	1810	54	8703	0527	2436	4429
5	1732	1901	2077	2262	55	9050	0907	2851	4881
6	2078	2281	2493	2714	56	9396	1287	3267	5334
7	2425	2661	2908	3167	57	9743	1668	3682	5786
8	2771	3041	3324	3619	58	2 0089	2048	4098	6239
9	3117	3421	3739	4072	59	0435	2428	4513	6691
10	3464	3801	4155	4524	60	0782	2808	4929	7143
11	0.3810	0.4181	0.4570	0.4976	61	2.1128	2.3188	2.5344	2.7596
12	4156	4562	4986	5429	62	1474	3568	5759	8048
13	4503	4942	5401	5881	63	1821	3948	6175	8501
14	4849	5322	5817	6333	64	2167	4328	6590	8953
15	5195	6702	6232	6786	65	2513	4709	7006	9405
16	5542	6082	6648	7238	66	2860	5089	7421	9858
17	5888	6462	7063	7691	67	3206	5469	7837	3.0310
18	6234	6842	7479	8143	68	3553	5849	8252	0762
19	6581	7223	7894	8595	69	3899	6229	8668	1215
20	6927	7603	8310	9048	70	4245	6609	9083	1667
21	0 7274	0.7983	0.8725	0.9500	71	2 4592	2.6989	2.9499	3.2120
22	7620	8363	9140	9953	72	4938	7370	9914	2572
23	7966	8743	9556	1.0405	73	5284	7750	3 0330	3024
24	8313	9123	9971	0857	74	5631	8130	0745	3477
25	8659	9503	1.0387	1310	75	5977	8510	1161	3929
26	9005	9883	0802	1762	76	6323	8890	1576	4382
27	9352	1 0264	1218	2215	77	6670	9270	1992	4834
28	9698	0644	1633	2667	78	7016	9650	2407	5286
29	1.0044	1024	2049	3119	79	7362	3 0030	2823	5739
30	0391	1404	2464	3572	80	7709	0411	3238	6191
31	1.0737	1.1784	1.2880	1 4024	81	2.8055	3.0791	3.3654	3.6644
32	1084	2164	3295	4476	82	8402	1171	4069	7096
33	1430	2544	3711	4929	83	8748	1551	4484	7548
34	1776	2925	4126	5381	84	9094	1931	4900	8001
35	2123	3305	4542	5834	85	9441	2311	5315	8453
36	2469	3685	4957	6286	86	9787	2691	5731	8905
37	2815	4065	5373	6738	87	3.0133	3072	6146	9358
38	3162	4445	5788	7191	88	0480	3452	6562	9810
39	3508	4825	6204	7643	89	0826	3832	6977	4.0263
40	3854	5205	6619	8096	90	1172	4212	7393	0715
41	1.4201	1.5585	1.7034	1 8548	91	3.1519	3 4592	3.7808	4.1167
42	4547	5966	7450	9000	92	1865	4972	8224	1620
43	4894	6346	7865	9453	93	2212	5352	8639	2072
44	5240	6726	8281	9905	94	2558	5732	9055	2525
45	5586	7106	8696	2.0358	95	2904	6113	9470	2977
46	5933	7486	9112	0810	96	3251	6493	9886	3429
47	6279	7866	9527	1262	97	3597	6873	4.0301	3882
48	6625	8246	9943	1715	98	3943	7253	0717	4334
49	6972	8627	2.0358	2167	99	4290	7633	1132	4787
50	7318	9007	0774	2619	100	4636	8013	1548	5239

圓面積合計表及圓柱體積表

直徑 cm	25	26	27	28	直徑 cm	25	26	27	28
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0491	0.0531	0.0573	0.0616	51	2.5035	2.7077	2.9200	3.1403
2	0982	1062	1145	1232	52	5525	7608	9773	2019
3	1473	1593	1718	1847	53	6016	8139	3.0345	2635
4	1963	2124	2290	2463	54	6507	8670	0918	3251
5	2454	2655	2863	3079	55	6998	9201	1491	3866
6	2945	3186	3435	3695	56	7489	9732	2063	4482
7	3436	3717	4008	4310	57	7980	3.0263	2636	5098
8	3927	4247	4580	4926	58	8471	0794	3208	5714
9	4418	4778	5153	5542	59	8962	1325	3781	6329
10	4909	5309	5726	6158	60	9452	1856	4353	6945
11	0.5400	0.5840	0.6298	0.6773	61	2.9943	3.2387	3.4926	3.7561
12	5890	6371	6871	7389	62	3.0434	2918	5498	8177
13	6381	6902	7443	8005	63	0925	3449	6071	8792
14	6872	7433	8016	8621	64	1416	3979	6644	9408
15	7363	7964	8588	9236	65	1907	4510	7216	4.0024
16	7854	8495	9161	9852	66	2398	5041	7789	0640
17	8345	9026	9733	1.0468	67	2889	5572	8361	1255
18	8836	9557	1.0306	1084	68	3379	6103	8934	1871
19	9327	1.0088	0879	1699	69	3870	6634	9506	2487
20	9817	0619	1451	2315	70	4361	7165	4.0079	3103
21	1.0308	1.1150	1 2024	1.2931	71	3.4852	3.7696	4.0651	4.3718
22	0799	1680	2596	3547	72	5343	8227	1224	4334
23	1290	2211	3169	4162	73	5834	8758	1797	4950
24	1781	2742	3741	4778	74	6325	9289	2369	5566
25	2272	3273	4314	5394	75	6816	9820	2942	6181
26	2763	3804	4886	6010	76	7306	4.0351	3514	6797
27	3254	4335	5459	6625	77	7797	0882	4087	7413
28	3744	4866	6032	7241	78	8288	1412	4659	8029
29	4235	5397	6604	7857	79	8779	1943	5232	8644
30	4726	5928	7177	8473	80	9270	2474	5804	9260
31	1.5217	1.6459	1.7749	1 9088	81	3.9761	4.3005	4.6377	4.9876
32	5708	6990	8322	9704	82	4.0252	3536	6950	5.0492
33	6199	7521	8894	2.0320	83	0743	4067	7522	1107
34	6690	8052	9467	0936	84	1233	4598	8095	1723
35	7181	8583	2.0039	1551	85	1724	5129	8667	2339
36	7671	9113	0612	2167	86	2215	5660	9240	2955
37	8162	9644	1185	2783	87	2706	6191	9812	3570
38	8653	2.0175	1757	3399	88	3197	6722	5.0385	4186
39	9144	0706	2330	4014	89	3688	7253	0957	4802
40	9635	1237	2902	4630	90	4179	7784	1530	5418
41	2.0126	2.1768	2.3475	2.5246	91	4.4670	4.8315	5.2103	5.6033
42	0617	2299	4047	5862	92	5160	8845	2675	6649
43	1108	2830	4620	6477	93	5651	9376	3248	7265
44	1598	3361	5192	7093	94	6142	9907	3820	7881
45	2089	3892	5765	7709	95	6633	5.0438	4393	8496
46	2580	4423	6338	8325	96	7124	0969	4965	9112
47	3071	4954	6910	8940	97	7615	1500	5538	9728
48	3562	5485	7483	9556	98	8106	2031	6110	6.0344
49	4053	6016	8055	3.0172	99	8597	2562	6683	0959
50	4544	6546	8628	0788	100	9087	3093	7256	1575

直徑 cm	29	30	31	32	直徑 cm	29	30	31	32
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0661	0.0707	0.0755	0.0804	51	3.3687	3.6050	3.8493	4.1017
2	1321	1414	1510	1608	52	4347	6757	9248	1821
3	1982	2121	2264	2413	53	5008	7463	4.0003	2625
4	2642	2827	3019	3217	54	5668	8170	0757	3429
5	3303	3534	3774	4021	55	6329	8877	1512	4234
6	3963	4241	4529	4825	56	6989	9584	2267	5038
7	4624	4948	5283	5630	57	7650	4.0291	3022	5842
8	5284	5655	6038	6434	58	8310	0998	3777	6646
9	5945	6362	6793	7238	59	8971	1705	4531	7451
10	6605	7069	7548	8042	60	9631	2411	5286	8255
11	0.7266	0.7775	0.8302	0.8847	61	4.0292	4.3118	4.6041	4.9059
12	7926	8482	9057	9651	62	0952	3825	6796	9863
13	8587	9189	9813	1.0455	63	1613	4532	7550	5.0668
14	9247	9896	1.0567	1259	64	2273	5239	8305	1472
15	9908	1.0603	1322	2064	65	2934	5946	9060	2276
16	1.0568	1310	2076	2868	66	3594	6653	9815	3080
17	1229	2017	2831	3672	67	4255	7360	5.0569	3885
18	1889	2723	3586	4476	68	4915	8066	1324	4689
19	2550	3430	4341	5281	69	5576	8773	2079	5493
20	3210	4137	5095	6085	70	6236	9480	2834	6297
21	1.3871	1.4844	1.5850	1.6889	71	4.6897	5.0187	5.3589	5.7102
22	4531	5551	6605	7693	72	7557	0894	4343	7906
23	5192	6258	7360	8498	73	8218	1601	5098	8710
24	5852	6965	8114	9302	74	8878	2308	5853	9514
25	6513	7671	8069	2.0106	75	9539	3014	6608	6.0319
26	7174	8378	9624	0910	76	5.0200	3721	7362	1123
27	7834	9085	2.0379	1715	77	0860	4428	8117	1927
28	8495	9792	1133	2520	78	1521	5135	8872	2731
29	9155	2.0499	1888	3323	79	2181	5842	9627	3536
30	9816	1206	2643	4127	80	2842	6549	6.0381	4340
31	2.0476	2.1913	2.3398	2.4932	81	5.3502	5.7256	6.1136	6.5144
32	1137	2619	4153	5736	82	4163	7962	1891	5948
33	1797	3326	4907	6540	83	4823	8669	2646	6753
34	2458	4033	5662	7344	84	5484	9376	3400	7557
35	3118	4740	6417	8149	85	6144	6.0083	4155	8361
36	3779	5447	7172	8953	86	6805	0790	4910	9165
37	4439	6154	7926	9757	87	7465	1497	5665	9970
38	5100	6861	8681	3.0561	88	8126	2204	6420	7.0774
39	5760	7567	9436	1366	89	8786	2910	7174	1578
40	6421	8274	3.0191	2170	90	9447	3617	7929	2382
41	2.7081	2.8981	3.0945	3.2974	91	6.0107	6.4324	6.8684	7.3187
42	7742	9688	1700	3778	92	0768	5031	9439	3991
43	8402	3.0395	2455	4583	93	1428	5738	7.0193	4795
44	9063	1102	3210	5387	94	2089	6445	0948	5599
45	9723	1809	3965	6191	95	2749	7152	1703	6404
46	3.0384	2515	4719	6995	96	3410	7858	2458	7208
47	1044	3222	5474	7800	97	4070	8565	3212	8012
48	1705	3929	6229	8604	98	4731	9272	3967	8816
49	2365	4636	6984	9408	99	5391	9979	4722	9621
50	3026	5343	7738	4.0212	100	6052	7.0686	5477	8.0425

直徑 cm	33	34	35	36	直徑 cm	33	34	35	36
本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.0855	0.0908	0.0962	0.1018	51	4.3620	4.6304	4.9068	5.1912
2	1711	1816	1924	2036	52	4476	7212	5.0030	2930
3	2566	2724	2886	3054	53	5331	8120	0992	3947
4	3421	3632	3848	4072	54	6186	9028	1954	4965
5	4276	4540	4811	5089	55	7041	9936	2916	5983
6	5132	5448	5773	6107	56	7897	5.0844	3878	7001
7	5987	6355	6735	7125	57	8752	1751	4840	8019
8	6842	7263	7697	8143	58	9607	2659	5803	9037
9	7698	8171	8659	9161	59	5.0463	3567	6765	6.0055
10	8553	9079	9621	1.0179	60	1318	4475	7727	1073
11	0.9408	0.9987	1.0583	1.1197	61	5.2173	5.5383	5.8689	6.2090
12	1.0264	1.0895	1545	2215	62	3029	6291	9651	3108
13	1119	1803	2507	3232	63	3884	7199	6.0613	4126
14	1974	2711	3470	4250	64	4739	8107	1575	5144
15	2829	3619	4432	5268	65	5594	9015	2537	6162
16	3685	4527	5394	6286	66	6450	9923	3499	7180
17	4540	5435	6356	7304	67	7305	6.0831	4462	8198
18	5395	6343	7318	8322	68	8160	1739	5424	9216
19	6251	7250	8280	9340	69	9016	2646	6386	7.0233
20	7106	8158	9242	2.0358	70	9871	3554	7348	1251
21	1.7961	1.9066	2.0204	2.1375	71	6.0726	6.4462	6.8310	7.2269
22	8817	9974	1166	2393	72	1581	5370	9272	3287
23	9672	2.0882	2129	3411	73	2437	6278	7.0234	4305
24	2.0527	1790	3091	4429	74	3292	7186	1196	5323
25	1382	2698	4053	5447	75	4147	8094	2158	6341
26	2238	3606	5015	6465	76	5003	9002	3121	7359
27	3093	4514	5977	7483	77	5858	9910	4083	8376
28	3948	5422	6939	8501	78	6713	7.0818	5045	9394
29	4804	6330	7901	9518	79	7569	1726	6007	8.0412
30	5659	7238	8863	3.0536	80	8424	2634	6969	1430
31	2.6514	2.8146	2.9825	3.1554	81	6.9279	7.3542	7.7931	8.2448
32	7370	9053	3.0788	2572	82	7.0134	4449	8893	3466
33	8225	9961	1750	3590	83	0990	5357	9855	4484
34	9080	3.0869	2712	4608	84	1845	6265	8.0817	5502
35	9935	1777	3674	5626	85	2700	7173	1780	6519
36	3.0791	2685	4636	6644	86	3556	8081	2742	7537
37	1646	3593	5598	7661	87	4411	8989	3704	8555
38	2501	4501	6560	8679	88	5266	9897	4666	9573
39	3357	5409	7522	9697	89	6122	8.0805	5628	9.0591
40	4212	6317	8485	4,0715	80	6977	1713	6590	1609
41	3.5067	3.7225	3.9447	4.1733	91	7.7832	8.2621	8.7552	9.2627
42	5923	8133	4.0409	2751	92	8687	3529	8514	3645
43	6778	9041	1371	3769	93	9543	4437	9476	4662
44	7633	9948	2333	4787	94	8.0398	5345	9.0439	5680
45	8488	4.0856	3295	5804	95	1253	6252	1401	6698
46	9344	1764	4257	6822	96	2109	7160	2363	7716
47	4.0199	2672	5219	7840	97	2964	8068	3325	8734
48	1054	3580	6181	8858	98	3819	8976	4287	9752
49	1910	4488	7144	9876	99	4675	9884	5249	10.0770
50	2765	5396	8106	5.0894	100	5530	9.0792	6211	1788

直徑 cm	37	38	39	40	直徑 cm	37	38	39	40
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.1075	0.1134	0.1195	0.1257	51	5.4836	5.7840	6.0924	6.4088
2	2150	2268	2389	2513	52	5911	8974	2119	5345
3	3226	3402	3584	3770	53	6986	6.0108	3313	6602
4	4301	4536	4778	5027	54	8061	1242	4508	7858
5	5376	5671	5973	6283	55	9137	2376	5702	9115
6	6451	6805	7168	7540	56	6.0212	3510	6897	7.0372
7	7526	7939	8362	8796	57	1287	4645	8092	1628
8	8602	9073	9557	1.0053	58	2362	5779	9286	2885
9	9677	1.0207	1.0751	1310	59	3437	6913	7.0481	4142
10	1.0752	1341	1946	2566	60	4513	8047	1675	5398
11	1.1827	1.2475	1.3140	1.3823	61	6.5588	6.9181	7.2870	7.6655
12	2903	3609	4335	5080	62	6663	7.0315	4065	7911
13	3978	4743	5530	6336	63	7738	1449	5259	9168
14	5053	5878	6724	7593	64	8813	2583	6454	8.0425
15	6128	7012	7919	8850	65	9889	3717	7648	1681
16	7203	8146	9113	2.0106	66	7.0964	4852	8843	2938
17	8279	9280	2.0308	1363	67	2039	5986	8.0038	4195
18	9354	2.0414	1503	2619	68	3114	7120	1232	5451
19	2.0429	1548	2697	3876	69	4189	8254	2427	6708
20	1504	2682	3892	5133	70	5265	9388	3621	7965
21	2.2579	2.3816	2.5086	2.6389	71	7.6340	8.0522	8.4816	8.9221
22	3655	4951	6281	7646	72	7415	1656	6011	9.0478
23	4730	6085	7476	8903	73	8490	2790	7205	1735
24	5805	7219	8670	3.0159	74	9566	3925	8400	2991
25	6880	8353	9865	1416	75	8.0641	5059	9594	4248
26	7955	9487	3.1059	2673	76	1716	6193	9.0789	5504
27	9031	3.0621	2254	3929	77	2791	7327	1983	6761
28	3.0106	1755	3449	5186	78	3866	8461	3178	8018
29	1181	2889	4643	6442	79	4942	9595	4373	9274
30	2256	4023	5838	7699	80	6017	9.0729	5567	10.0531
31	3.3332	3.5158	3.7032	3.8956	81	8.7092	9.1863	9.6762	10.1788
32	4407	6292	8227	4.0212	82	8167	2997	7956	3044
33	5482	7426	9421	1469	83	9242	4132	9151	4301
34	6557	8560	4.0616	2726	84	9.0318	5266	10.0346	5558
35	7632	9694	1811	3982	85	1393	6400	1540	6814
36	8708	4.0828	3005	5239	86	2468	7534	2735	8071
37	9783	1962	4200	6496	87	3543	8668	3929	9327
38	4.0858	3096	5394	7752	88	4618	9802	5124	11.0584
39	1933	4130	6589	9009	89	5694	10.0936	6319	1841
40	3008	5365	7784	5.0265	90	6769	2070	7513	3097
41	4.4084	4.6499	4.8978	5.1522	91	9.7844	10.3204	10.8708	11.4354
42	5159	7633	5.0173	2779	92	8919	4339	9902	5611
43	6234	8767	1367	4035	93	9995	5473	11.1097	6867
44	7309	9901	2562	5292	94	10.1070	6607	2292	8124
45	8384	5.1035	3757	6549	95	2145	7741	3486	9381
46	9460	2169	4951	7805	96	3220	8875	4681	12.0637
47	5.0535	3303	6146	9062	97	4295	11.0009	5875	1894
48	1610	4438	7340	6.0319	98	5371	1143	7070	3150
49	2685	5572	8535	1575	99	6446	2277	8264	4407
50	3761	6706	9730	2832	100	7521	3411	9459	5664

圓面積合計表及圓柱體積表

直徑 cm	41	42	43	44	直徑 cm	41	42	43	44
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.1320	0.1385	0.1452	0.1521	51	6.7333	7.0658	7.4062	7.7547
2	2641	2771	2904	3041	52	8653	2043	5514	9068
3	3961	4156	4357	4562	53	9973	3428	6967	8.0588
4	5281	5542	5809	6082	54	7.1294	4814	8419	2109
5	6601	6927	7261	7603	55	2614	6199	9871	3629
6	7922	8313	8713	9123	56	3934	7585	8.1323	5150
7	9242	9698	1.0165	1.0644	57	5254	8970	2775	6670
8	1.0562	1.1084	1618	2164	58	6575	8.0356	4228	8191
9	1882	2469	3070	3685	59	7895	1741	5680	9711
10	3203	3854	4522	5205	60	9215	3127	7132	9.1232
11	1.4523	1.5240	1.5974	1.6726	61	8.0536	8.4512	8.8584	9.2752
12	5843	6625	7426	8246	62	1856	5897	9.0036	4273
13	7163	8011	8879	9767	63	3176	7283	1489	5793
14	8484	9396	2.0331	2.1287	64	4496	8668	2941	7314
15	9804	2.0782	1783	2808	65	5817	9.0054	4393	8835
16	2.1124	2167	3235	4328	66	7137	1439	5845	10.0355
17	2444	3553	4687	5849	67	8457	2825	7297	1876
18	3765	4938	6140	7370	68	9777	4210	8750	3396
19	5085	6323	7592	8890	69	9.1098	5596	10.0202	4917
20	6405	7709	9044	3.0411	70	2418	6981	1654	6437
21	2.7725	2.9094	3.0496	3.1931	71	9.3738	9.8366	10.3106	10.7958
22	9046	3.0480	1948	3452	72	5058	9752	4558	9478
23	3.0366	1865	3401	4972	73	6379	10.1137	6011	11.0999
24	1686	3251	4853	6493	74	7699	2523	7463	2519
25	3006	4636	6305	8013	75	9019	3908	8915	4040
26	4327	6022	7757	9534	76	10.0339	5294	11.0367	5560
27	5647	7407	9209	4.1054	77	1660	6679	1819	7081
28	6967	8792	4.0662	2575	78	2980	8065	3272	8601
29	8287	4.0178	2114	4095	79	4300	9450	4724	12.0122
30	9608	1563	3566	5616	80	5620	11.0835	6176	1642
31	4.0928	4.2949	4.5018	4.7136	81	10.6941	11.2221	11.7628	12.3163
32	2248	4334	6470	8657	82	8261	3606	9080	4684
33	3568	5720	7923	5.0178	83	9581	4992	12.0533	6204
34	4889	7105	9375	1698	84	11.0901	6377	1985	7725
35	6209	8490	5.0827	3219	85	2222	7763	3437	9245
36	7529	9876	2279	4739	86	3542	9148	4889	13.0766
37	8849	5.1261	3731	6260	87	4862	12.0533	6342	2286
38	5.0170	2647	5184	7780	88	6182	1919	7794	3807
39	1490	4032	6636	9301	89	7503	3304	9246	5327
40	2810	5418	8088	6.0821	90	8823	4690	13.0698	6848
41	5.4130	5.6803	5.9540	6.2342	91	12.0143	12.6075	13.2150	13.8368
42	5451	8189	6.0992	3862	92	1463	7461	3603	9889
43	6771	9574	2445	5383	93	2784	8846	5055	14.1409
44	8091	6.0959	3897	6903	94	4104	13.0232	6507	2930
45	9411	2345	5349	8424	95	5424	1617	7959	4450
46	6.0732	3730	6801	9944	96	6744	3002	9411	5971
47	2052	5116	8253	7.1465	97	8065	4388	14.0864	7491
48	3372	6501	9706	2985	98	9385	5773	2316	9012
49	4692	7887	7.1158	4506	99	13.0705	7159	3768	15.0533
50	6013	9272	2610	6027	100	2025	8544	5220	2053

直徑 cm	45	46	47	48	直徑 cm	45	46	47	48
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.1590	0 1662	0.1735	0.1810	51	8.1112	8.4757	8.8482	9.2287
2	3181	3324	3470	3619	52	2702	6419	9 0217	4097
3	4771	4986	5205	5429	53	4293	8081	1952	5907
4	6362	6648	6940	7238	54	5883	9743	3687	7716
5	7952	8310	8675	9048	55	7474	9.1405	5422	9526
6	9543	9971	1.0410	1.0857	56	9064	3067	7157	10.1335
7	1.1133	1.1633	2145	2667	57	9.0655	4728	8892	3145
8	2723	3295	3880	4476	58	2245	6390	10.0627	4954
9	4314	4957	5615	6286	59	3835	8052	2362	6764
10	5904	6619	7349	8096	60	5426	9714	4097	8573
11	1.7495	1.8281	1.9084	1.9905	61	9.7016	10.1376	10 5832	11.0383
12	9085	9943	2.0819	2.1715	62	8610	3038	7567	2193
13	2.0676	2.1605	2554	3524	63	10.0197	4700	9302	4002
14	2266	3267	4289	5334	64	1788	6362	11.1036	5812
15	3856	4929	6024	7143	65	3378	8024	2771	7621
16	5447	6590	7759	8953	66	4968	9686	4506	9431
17	7037	8252	9494	3.0762	67	6559	11.1347	6241	12.1240
18	8628	9914	3.1229	2572	68	8149	3009	7976	3050
19	3.0218	3.1576	2964	4382	69	9740	4671	9711	4859
20	1809	3238	4699	6191	70	11.1330	6333	12.1446	6669
21	3.3399	3.4900	3.6434	3.8001	71	11.2921	11.7995	12.3181	12.8479
22	4989	6562	8169	9810	72	4511	9657	4916	13.0288
23	6580	8224	9904	4.1620	73	6101	12.1319	6651	2098
24	8170	9886	4.1639	3429	74	7692	2981	8386	3907
25	9761	4.1548	3374	5239	75	9282	4643	13.0121	5717
26	4.1351	3209	5109	7048	76	12.0873	6305	1856	7526
27	2942	4871	6844	8858	77	2463	7966	3591	9336
28	4532	6533	8578	5.0668	78	4054	9628	5326	14.1145
29	6123	8195	5.0313	2477	79	5644	13.1290	7061	2955
30	7713	9857	2048	4287	80	7235	2952	8796	4765
31	4.9803	5.1519	5.3783	5.6096	81	12.8825	13.4614	14.0531	14.6574
32	5.0894	3181	5518	7906	82	13.0415	6276	2265	8384
33	2484	4843	7253	9715	83	2006	7938	4000	15.0193
34	4075	6505	8988	6.1525	84	3596	9600	5735	2003
35	5665	8167	6 0723	3335	85	5187	14.1262	7470	3812
36	7256	9828	2458	5144	86	6777	2924	9205	5622
37	8846	6.1490	4193	6954	87	8368	4586	15.0940	7431
38	6.0436	3152	5928	8763	88	9958	6247	2675	9241
39	2027	4814	7663	7 0573	89	14.1548	7909	4410	16.1051
40	3617	6476	9398	2382	90	3139	9571	6145	2860
41	6.5208	6.8138	7.1133	7.4192	91	14.4729	15 1233	15.7880	16.4670
42	6798	9800	2868	6001	92	6320	2895	9615	6479
43	8389	7.1462	4603	7811	93	7910	4557	16.1350	8289
44	9979	3124	6338	9621	94	9501	6219	3085	17 0098
45	7.1569	4786	8073	8.1430	95	15.1091	7881	4820	1908
46	3160	6448	9807	3240	96	2681	9543	6555	3718
47	4750	8109	8.1542	5049	97	4272	16.1205	8290	5527
48	6341	9771	3277	6859	98	5862	2866	17 0025	7337
49	7931	8.1433	5012	8668	99	7453	4528	1760	9146
50	9522	3095	6747	9.0478	100	9043	6190	3494	18.0956

直徑 cm	49	50	51	52	直徑 cm	49	50	51	52
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.1886	0.1963	0.2043	0.2124	51	9.6173	10 0138	10 4184	10.8310
2	3771	3927	4086	4247	52	8059	2102	6227	11.0433
3	5657	5890	6128	6371	53	9944	4065	8269	2557
4	7543	7854	8171	8495	54	10.1830	6029	11.0312	4681
5	9429	9817	1.0214	1.0619	55	3716	7992	2355	6804
6	1.1314	1 1781	2257	2742	56	5601	9956	4398	8928
7	3200	3744	4300	4866	57	7487	11.1919	6441	12.1052
8	5086	5708	6343	6990	58	9373	3883	8484	3176
9	6972	7671	8385	9113	59	11.1259	5846	12.0526	5299
10	8857	9635	2.0428	2.1237	60	3144	7810	2569	7423
11	2.0743	2.1598	2.2471	2.3361	61	11.5030	11.9773	12.4612	12.9547
12	2629	3562	4514	5485	62	6916	12.1737	6655	13.1670
13	4515	5525	6557	7608	63	8802	3700	8698	3794
14	6400	7489	8599	9732	64	12.0687	5664	13.0741	5918
15	8286	9452	3,0642	3.1856	65	2573	7627	2783	8042
16	3 0172	3.1416	2685	3979	66	4459	9591	4826	14.0165
17	2058	3379	4728	6103	67	6345	13.1554	6869	2289
18	3943	5343	6771	8227	68	8230	3518	8912	4413
19	5829	7306	8814	4.0351	69	13.0116	5481	14.0955	6536
20	7715	9270	4.0856	2474	70	2002	7445	2997	8660
21	3.9601	4.1233	4.2899	4.4598	71	13.3888	13.9408	14.5040	15.0784
22	4.1486	3197	4942	6722	72	5773	14.1372	7083	2908
23	3372	5160	6985	8845	73	7659	3335	9126	5031
24	5258	7124	9028	5.0969	74	9545	5299	15.1169	7155
25	7144	9087	5.1071	3093	75	14.1431	7262	3212	9279
26	9029	5.1051	3113	5217	76	3316	9226	5254	16.1402
27	5 0915	3014	5156	7340	77	5202	15.1189	7297	3526
28	2801	4978	7199	9464	78	7088	3153	9340	5650
29	4686	6941	9242	6 1588	79	8974	5116	16.1383	7774
30	6572	8905	6.1285	3711	80	15.0859	7080	3426	9897
31	5.8458	6.0868	6.3327	6.5835	81	15.2745	15.9043	16.5468	17.2021
32	6.0344	2832	5370	7959	82	4631	16.1007	7511	4145
33	2229	4795	7413	7.0083	83	6517	2970	9554	6268
34	4115	6759	9456	2206	84	8402	4934	17.1597	8392
35	6001	8722	7.1499	4330	85	16.0288	6897	3640	18.0516
36	7887	7 0686	3542	6454	86	2174	8861	5683	2640
37	9772	2649	5584	8578	87	4059	17.0824	7725	4763
38	7.1658	4613	7627	8.0701	88	5945	2788	9768	6887
39	3544	6576	9670	2825	89	7831	4751	18.1811	9011
40	5430	8540	8.1713	4949	90	9717	6715	3854	19.1134
41	7.7315	8.0503	8.3756	8 7072	91	17.1602	17.8678	18.5897	19.3258
42	9201	2467	5798	9196	92	3488	18.0642	7939	5382
43	8.1087	4430	7841	9.1320	93	5374	2605	9982	7506
44	2973	6394	9884	3444	94	7260	4569	19.2025	9629
45	4858	8357	9.1927	5567	95	9145	6532	4068	20.1753
46	6744	9.0321	3970	7691	96	18.1031	8496	6111	3877
47	8630	2284	6013	9815	97	2917	19.0459	8154	6001
48	9.0516	4248	8055	10.1938	98	4803	2423	20.0196	8124
49	2401	6211	10.0098	4062	99	6688	4386	2239	21.0248
50	4287	8175	2141	6186	100	8574	6350	4282	2372

直徑 cm	53	54	55	56	直徑 cm	53	54	55	56
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0 2206	0 2290	0 2376	0 2463	51	11 2515	11 6801	12 1167	12 5613
2	4412	4580	4752	4926	52	4722	9091	3543	8076
3	6619	6871	7127	7389	53	6928	12 1382	5919	13 0539
4	8825	9161	9503	9852	54	9134	3672	8295	3002
5	1 1031	1 1451	1 1879	1 2315	55	12 1340	5962	13 0671	5465
6	3237	3741	4255	4778	56	3546	8252	3046	7928
7	5443	6032	6631	7241	57	5752	13 0543	5422	14 0391
8	7649	8322	9007	9704	58	7959	2833	7798	2855
9	9856	2 0612	2 1382	2 2167	59	13 0165	5123	14 0174	5318
10	2 2062	2902	3758	4630	60	2371	7413	2550	7781
11	2 4268	2 5192	2 6134	2 7093	61	13 4577	13 9703	14 4926	15 0244
12	6474	7483	8510	9556	62	6783	14 1994	7301	2707
13	8680	9773	3 0886	3 2019	63	8990	4284	9677	5170
14	3 0887	3.2063	3262	4482	64	14 1196	6574	15 2053	7633
15	3093	4353	5637	6945	65	3402	8864	4429	16 0096
16	5299	6644	8013	9408	66	5608	15 1155	6805	2559
17	7505	8934	4 0389	4 1871	67	7814	3445	9181	5022
18	9711	4 1224	2765	4334	68	15 0020	5735	16 1556	7485
19	4 1917	3514	5141	6797	69	2227	8025	3932	9948
20	4124	5804	7517	9260	70	4433	16 0315	6308	17 2411
21	4 6330	4 8095	4 9892	5 1723	71	15 6639	16.2606	16.8684	17 4874
22	8536	5 0385	5 2268	4186	72	8845	4896	17.1060	7337
23	5 0742	2675	4644	6649	73	16 1051	7186	3436	9800
24	2948	4965	7020	9112	74	3258	9476	5811	18.2263
25	5155	7256	9396	6 1575	75	5464	17 1767	8187	4726
26	7361	9546	6 1772	4038	76	7670	4057	18.0563	7189
27	9567	6 1836	4147	6501	77	9876	6347	2939	9652
28	6 1773	4126	6523	8964	78	17 2082	8637	5315	19 2115
29	3979	6416	8899	7 1427	79	4288	18 0927	7691	4578
30	6186	8707	7 1275	3890	80	6495	3218	19 0066	7041
31	6 8392	7 0997	7 3651	7.6353	81	17 8701	18 5508	19 2442	19 9504
32	7 0598	3287	6027	8816	82	18 0907	7798	4818	20 1967
33	2804	5577	8402	8 1279	83	3113	19 0088	7194	4430
34	5010	7868	8.0778	3742	84	5319	2379	9570	6893
35	7216	8.0158	3154	6205	85	7526	4669	20 1945	9356
36	9423	2448	5530	8668	86	9732	6959	4321	21 1819
37	8 1629	4738	7906	9 1131	87	19 1938	9249	6697	4282
38	3835	7028	9.0282	3594	88	4144	20 1539	9073	6745
39	6041	9319	2657	6057	89	6350	3830	21 1440	9208
40	8247	9.1609	5033	8520	90	8557	6120	3825	22 1671
41	9 0454	9 3899	9 7409	10 0983	91	20 0763	20 8410	21 6200	22 4134
42	2660	6189	9785	3446	92	2969	21 0700	8576	6597
43	4866	8480	10 2161	5909	93	5175	2991	22 0952	9060
44	7072	10 0770	4536	8372	94	7381	5281	3328	23 1523
45	9278	3060	6912	11 0835	95	9587	7571	5704	3986
46	10 1484	5350	9288	3298	96	21 1794	9861	8080	6449
47	3691	7640	11 1664	5761	97	4000	22 2151	23 0455	8912
48	6897	9931	4040	8224	98	6206	4442	2831	24 1375
49	8103	11 2221	6416	12.0687	99	8412	6732	5207	3838
50	11.0309	4511	8791	3150	100	22 0618	9022	7583	6301

圓面積合計表及圓柱體積表

直徑 cm	57	58	59	60	直徑 cm	57	58	59	60
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.2552	0.2642	0.2734	0.2827	51	13.0140	13.4746	13.9433	14.4199
2	5104	5284	5468	5655	52	2691	7388	14.2166	7027
3	7655	7926	8202	8482	53	5243	14.0030	4900	9854
4	1.0207	1.0568	1.0936	1.1310	54	7795	2672	7634	15.2681
5	2759	3210	3670	4137	55	14.0347	5314	15.0368	5509
6	5311	5852	6404	6965	56	2898	7956	3102	8336
7	7862	8495	9138	9792	57	5450	15.0599	5836	16.1164
8	2.0414	2.1137	2.1872	2.2619	58	8002	3241	8570	3991
9	2966	3779	4606	5447	59	15.0554	5883	16.1304	6819
10	5518	6421	7340	8274	60	3106	8525	4038	9646
11	2.8069	2.9063	3.0074	3.1102	61	15.5657	16.1167	16.6772	17.2473
12	3.0621	3.1705	2808	3929	62	8209	3809	9506	5301
13	3173	4347	5542	6757	63	16.0761	6451	17.2240	8128
14	5725	6989	8276	9584	64	3313	9093	4974	18.0956
15	8276	9631	4.1010	4.2412	65	5864	17.1735	7708	3783
16	4.0828	4.2273	3744	5239	66	8416	4377	18.0442	6611
17	3380	4915	6478	8066	67	17.0968	7019	3176	9438
18	5932	7557	9211	5.0894	68	3520	9661	5910	19.2265
19	8483	5.0200	5.1945	3721	69	6071	18.2303	8644	5093
20	5.1035	2842	4679	6549	70	8623	4946	19.1378	7920
21	5.3587	5.5484	5.7413	5.9376	71	18.1175	18.7588	19.4112	20.0748
22	6139	8126	6.0147	6.2204	72	3727	19.0230	6846	3576
23	8690	6.0768	2881	5031	73	6278	2872	9580	6403
24	6.1242	3410	5615	7858	74	8830	5514	20.2314	9230
25	3794	6052	8349	7.0686	75	19.1382	8156	5048	21.2058
26	6346	8694	7.1083	3513	76	3934	20.0798	7782	4885
27	8897	7.1336	3817	6341	77	6485	3440	21.0516	7712
28	7.1449	3978	6551	9168	78	9037	6082	3250	22.0540
29	4001	6620	9285	8.1996	79	20.1589	8724	5984	3367
30	6553	9262	8.2019	4823	80	4141	21.1366	8718	6195
31	7.9105	8.1904	8.4753	8.7650	81	20.6692	21.4008	22.1452	22.9022
32	8.1656	4647	7487	9.0478	82	9244	6651	4186	23.1850
33	4208	7189	9.0221	3305	83	21.1796	9293	6920	4677
34	6760	9831	2955	6133	84	4348	22.1935	9654	7504
35	9312	9.2473	5689	8960	85	6899	4577	23.2388	24.0332
36	9.1863	5115	8423	10.1788	86	9451	7219	5122	3159
37	4415	7757	10.1157	4615	87	22.2003	9861	7855	5987
38	6967	10.0399	3891	7442	88	4555	23.2503	24.0589	8814
39	9519	3041	6625	11.0270	89	7107	5145	3323	25.1642
40	10.2070	5683	9359	3097	90	9658	7787	6057	4469
41	10.4622	10.8325	11.2093	11.5925	91	23.2210	24.0429	24.8791	25.7296
42	7174	11.0967	4827	8752	92	4762	3071	25.1525	26.0124
43	9726	3609	7561	12.1580	93	7314	5713	4259	2951
44	11.2277	6251	12.0295	4407	94	9865	8355	6993	5779
45	4829	8894	3029	7235	95	24.2417	25.0998	9727	8606
46	7381	12.1586	5763	13.0062	96	4969	3640	26.2461	27.1434
47	9933	4178	8497	2889	97	7521	6282	5195	4261
18	12.2484	6820	13.1231	5717	98	25.0072	8924	7929	7088
49	5036	9462	3965	8544	99	2624	26.1566	27.0663	9916
50	7588	13.2104	6699	14.1372	100	5176	4208	3397	28.2743

直徑 cm	61	62	63	64	直徑 cm	61	62	63	64
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.2922	0.3019	0.3117	0.3217	51	14.9046	15.3973	15.8980	16.4067
2	5845	6038	6234	6434	52	15.1968	6992	16.2097	7284
3	8767	9057	9352	9651	53	4891	16.0011	5214	17.0501
4	1.1690	1.2076	1.2469	1.2868	54	7813	3030	8331	3718
5	4612	5095	5586	6085	55	16.0736	6049	17.1448	6934
6	7535	8114	8703	9302	56	3658	9068	4566	18.0151
7	2.0457	2.1133	2.1821	2.2519	57	6581	17.2087	7683	3368
8	3380	4153	4938	5736	58	9503	5106	18.0800	6585
9	6302	7172	8055	8953	59	17.2426	8125	3917	9802
10	9225	3.0191	3.1172	3.2170	60	5348	18.1144	7035	19.3019
11	3.2147	3.3210	3.4290	3.5387	61	17.8270	18.4163	19.0152	19.6236
12	5070	6229	7407	8604	62	18.1193	7182	3269	9453
13	7992	9248	4.0524	4.1821	63	4115	19.0201	6386	20.2670
14	4.0915	4.2267	3641	5038	64	7038	3221	9504	5887
15	3837	5286	6759	8255	65	9960	6240	20.2621	9104
16	6759	8305	9876	5.1472	66	19.2883	9259	5738	21.2321
17	9682	5.1324	5.2993	4689	67	5805	20.2278	8855	5538
18	5.2604	4343	6110	7906	68	8728	5297	21.1973	8755
19	5527	7262	9228	6.1123	69	20.1650	8316	5090	22.1972
20	8449	6.0381	6.2345	4340	70	4573	21.1335	8207	5189
21	6.1372	6.3400	6.5462	6.7557	71	20.7495	21.4354	22.1324	22.8406
22	4294	6420	8579	7.0774	72	21.0418	7373	4442	23.1623
23	7217	9439	7.1697	3991	73	3340	22.0392	7559	4840
24	7.0139	7.2158	4814	7208	74	6263	3411	23.0676	8057
25	3062	5477	7931	8.0425	75	9185	6430	3793	24.1274
26	5984	8496	8.1048	3642	76	22.2107	9449	6911	4491
27	8907	8.1515	4166	6859	77	5030	23.2468	24.0028	7708
28	8.1829	4534	7283	9.0076	78	7952	5488	3145	25.0925
29	4752	7553	9.0400	3293	79	23.0875	8507	6262	4142
30	7674	9.0572	3517	6510	80	3797	24.1526	9380	7359
31	9.0596	9.3591	9.6635	9.9727	81	23.6720	24.4545	25.2497	26.0576
32	3519	6610	9752	10.2944	82	9642	7564	5614	3793
33	6441	9629	10.2869	6161	83	24.2565	25.0583	8731	7010
34	9364	10.2648	5986	9378	84	5487	3602	26.1849	27.0227
35	10.2286	5667	9104	11.2595	85	8410	6621	4966	3444
36	5209	8687	11.2221	5812	86	25.1332	9640	8083	6661
37	8131	11.1706	5338	9029	87	4255	26.2659	27.1200	9878
38	11.1054	4725	8455	12.2246	88	7177	5678	4318	28.3095
39	3976	7744	12.1573	5463	89	26.0100	8697	7435	6312
40	6899	12.0763	4690	8680	90	3022	27.1716	28.0552	9529
41	11.9821	12.3782	12.7807	13.1897	91	26.5944	27.4735	28.3669	29.2746
42	12.2744	6801	13.0924	5114	92	8867	7754	6787	5963
43	5666	9820	4042	8331	93	27.1789	28.0774	9904	9180
44	8589	13.2839	7159	14.1548	94	4712	3793	29.3021	30.2397
45	13.1511	5858	14.0276	4765	95	7634	6812	6138	5614
46	4433	8877	3393	7982	96	28.0557	9831	9256	8831
47	7356	14.1896	6511	15.1199	97	3479	29.2850	30.2373	31.2048
48	14.0278	4915	9628	4416	98	6402	5869	5490	5265
49	3201	7934	15.2745	7633	99	9324	8888	8607	8482
50	6123	15.0954	5862	16.0850	100	29.2247	30.1907	31.1725	32.1699

直徑 cm	65	66	67	68	直徑 cm	65	66	67	68
本數 又 長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3				本數 又 長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3			
1	0.3318	0.3421	0.3526	0.3632	51	16.9234	17.4481	17.9808	18.5216
2	6637	6842	7051	7263	52	17.2552	7902	18.3334	8847
3	9955	1.0264	1.0577	1.0895	53	5870	18.1323	6860	19.2479
4	1.3273	3685	4103	4527	54	9189	4744	19.0385	6111
5	6592	7106	7628	8158	55	18.2507	8166	3911	9742
6	9910	2.0527	2.1154	2.1790	56	5825	19.1587	7437	20.3374
7	2.3228	3948	4680	5422	57	9144	5008	20.0962	7006
8	6546	7370	8205	9053	58	19.2462	8429	4488	21.0638
9	9865	3.0791	3.1731	3.2685	59	5780	20.1850	8013	4269
10	3.3183	4212	5257	6317	60	9098	5272	21.1539	7901
11	3.6501	3.7633	3.8782	3.9948	61	20.2417	20.8693	21.5065	22.1533
12	9820	4.1054	4.2308	4.3580	62	5735	21.2114	8590	5164
13	4.3138	4476	5833	7212	63	9053	5535	22.2116	8796
14	6456	7897	9359	5.0844	64	21.2372	8956	5642	23.2428
15	9775	5.1318	5.2885	4475	65	5690	22.2378	9167	6059
16	5.3093	4739	6410	8107	66	9008	5799	23.2693	9691
17	6411	8160	9936	6.1739	67	22.2327	9220	6219	24.3323
18	9730	6.1581	6.3462	5370	68	5645	23.2641	9744	6954
19	6.3048	5003	6987	9002	69	8963	6062	24.3270	25.0586
20	6366	8424	7.0513	7.2634	70	23.2282	9484	6796	4218
21	6.9684	7.1845	7.4039	7.6265	71	23.5600	24.2905	25.0321	25.7849
22	7.3003	5266	7564	9897	72	8918	6326	3847	26.1481
23	6321	8687	8.1090	8.3529	73	24.2236	9747	7373	5113
24	9639	8.2109	4616	7160	74	5555	25.3168	26.0898	8744
25	8.2958	5530	8141	9.0792	75	8873	6590	4424	27.2376
26	6276	8951	9.1667	4424	76	25.2191	26.0011	7950	6008
27	9594	9.2372	5193	8055	77	5510	3432	27.1475	9639
28	9.2913	5793	8718	10.1687	78	8828	6853	5001	28.3271
29	6231	9215	10.2244	5319	79	26.2146	27.0274	8527	6903
30	9549	10.2636	5770	8950	80	5465	3696	28.2052	29.0534
31	10.2868	10.6057	10.9295	11.2582	81	26.8783	27.7117	28.5578	29.4166
32	6186	9478	11.2821	6214	82	27.2101	28.0538	9103	7798
33	9504	11.2899	6347	9845	83	5420	3959	29.2629	30.1430
34	11.2822	6321	9872	12.3477	84	8738	7380	6155	5061
35	6141	9742	12.3398	7109	85	28.2056	29.0802	9680	8693
36	9459	12.3163	6923	13.0741	86	5374	4223	30.3206	31.2325
37	12.2777	6584	13.0449	4372	87	8693	7644	6732	5956
38	6096	13.0005	3975	8004	88	29.2011	30.1065	31.0257	9588
39	9414	3427	7500	14.1636	89	5329	4486	3783	32.3220
40	13.2732	6848	14.1026	5267	90	8648	7907	7309	6851
41	13.6051	14.0269	14.4552	14.8899	91	30.1966	31.1329	32.0834	33.0483
42	9369	3690	8077	15.2531	92	5284	4750	4360	4115
43	14.2687	7111	15.1603	6162	93	8603	8171	7886	7746
44	6006	15.0533	5129	9794	94	31.1921	32.1592	33.1411	34.1378
45	9324	3954	8654	16.3426	95	5239	5013	4937	5010
46	15.2642	7375	16.2180	7057	96	8557	8435	8463	8641
47	5960	16.0796	5706	17.0689	97	32.1876	33.1856	34.1988	35.2273
48	9279	4217	9231	4321	98	5194	5277	5514	5905
49	16.2597	7639	17.2757	7952	99	8512	8698	9040	9536
50	5915	17.1060	6283	18.1584	100	33.1831	34.2119	35.2565	36.3168

直徑 cm	69	70	71	72	直徑 cm	69	70	71	72
本數又長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3				本數又長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3			
1	0.3739	0.3848	0.3959	0.4072	51	19.0703	19.6271	20.1919	20.7647
2	7479	7697	7918	8143	52	4443	20.0119	6878	21.1718
3	1.1218	1.1545	1.1878	1.2215	53	8182	3968	9837	5790
4	4957	5394	5837	6286	54	20.1921	7816	21.3796	9861
5	8696	9242	9796	2.0358	55	5660	21.1665	7756	22.3933
6	2.2436	2.3091	2.3755	4429	56	9400	5513	22.1715	8004
7	6175	6939	7714	8501	57	21.3139	9362	5674	23.2076
8	9914	3.0788	3.1674	3.2572	58	6878	22.3210	9633	6147
9	3.3654	4636	5633	6644	59	22.0618	7059	23.3592	24.0219
10	7393	8485	9592	4.0715	60	4357	23.0907	7552	4290
11	4.1132	4.2333	4.3551	4.4787	61	22.8096	23.4756	24.1511	24.8362
12	4871	6181	7510	8858	62	23.1835	8604	5470	25.2433
13	8611	5.0030	5.1469	5.2930	63	5575	24.2452	9429	6505
14	5.2350	3878	5429	7001	64	9314	6301	25.3388	26.0576
15	6089	7727	9388	6.1073	65	24.3063	25.0149	7347	4648
16	9828	6.1575	6.3347	5144	66	6793	3998	26.1307	8719
17	6.3568	5424	7306	9216	67	25.0532	7846	5266	27.2791
18	7307	9272	7.1265	7.3287	68	4271	26.1695	9225	6862
19	7.1046	7.3121	5225	7359	69	8010	5543	27.3184	28.0934
20	4786	6969	9184	8.1430	70	26.1750	9392	7143	5005
21	7.8525	8.0817	8.3143	8.5502	71	26.5489	27.3240	28.1103	28.9077
22	8.2264	4666	7102	9573	72	9229	7088	5062	29.3148
23	6003	8514	9.1061	9.3645	73	27.2967	28.0937	9021	7220
24	9743	9.2363	5021	7716	74	6707	4785	29.2980	30.1291
25	9.3482	6211	8980	10.1788	75	28.0446	8634	6939	5363
26	7221	10.0060	10.2939	5859	76	4185	29.2482	30.0899	9434
27	10.0961	3906	6898	9931	77	7925	6331	4858	31.3506
28	4700	7757	11.0857	11.4002	78	29.1664	30.0179	8817	7577
29	8439	11.1605	4817	8074	79	5403	4028	31.2776	32.1649
30	11.2178	5454	8776	12.2145	80	9142	7876	6735	5720
31	11.5918	11.9302	12.2735	12.6217	81	30.2882	31.1725	32.0695	32.9792
32	9657	12.3150	6694	13.0288	82	6621	5573	4654	33.3863
33	12.3396	6999	13.0653	4360	83	31.0360	9421	8613	7935
34	7136	13.0847	4613	8431	84	4100	32.3270	33.2572	34.2006
35	13.0875	4696	8672	14.2503	85	7839	7118	6531	6078
36	4614	8544	14.2531	6574	86	32.1578	33.0967	34.0491	35.0149
37	8353	14.2393	6490	15.0646	87	5317	4815	4450	4221
38	14.2093	6241	15.0449	4717	88	9057	8664	8409	8292
39	5832	15.0090	4408	8789	89	33.2796	34.2512	35.2368	36.2364
40	9571	3938	8368	16.2860	90	6535	6361	6327	6435
41	16.3311	15.7786	16.2327	16.6932	91	34.0275	35.0209	36.0286	37.0507
42	7050	16.1635	6286	17.1003	92	4014	4057	4246	4578
43	16.0789	5483	17.0245	5075	93	7753	7906	8205	8650
44	4528	9332	4204	9146	94	35.1492	36.1754	37.2164	38.2721
45	8268	17.3180	8164	18.3218	95	5232	5603	6123	6793
46	17.2007	7029	18.2123	7289	96	8971	9451	38.0082	39.0864
47	5746	18.0877	6082	19.1361	97	36.2710	37.3300	4042	4936
48	9485	4726	19.0041	5432	98	6450	7148	8001	9007
49	18.3225	8574	4000	9504	99	37.0189	38.0997	39.1960	40.3079
50	6964	19.2423	7960	20.3575	100	3928	4845	5919	7150

直徑 cm	73	74	75	76	直徑 cm	73	74	75	76
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0 4185	0.4301	0.4418	0 4536	51	21.3455	21.9343	22.5311	23,1359
2	8371	8602	8836	9073	52	7640	22.3644	9729	5896
3	1.2556	1.2903	1 3254	1.3609	53	22.1826	7945	23.4147	24.0432
4	6742	7203	7671	8146	54	6011	23 2245	8565	4969
5	2.0927	2.1504	2.2089	2.2682	55	23.0196	6546	24.2983	9505
6	5112	5805	6507	7219	56	4382	24.0847	7400	25.4042
7	9298	3.0106	3 0925	3 1755	57	8567	5148	25.1818	8578
8	3.3483	4407	5343	6292	58	24.2752	9449	6236	26.3115
9	7668	8708	9761	4.0828	59	6938	25.3750	26.0654	7651
10	4.1854	4.3008	4.4179	5365	60	25.1123	8050	5072	27.2188
11	4 6039	4 7309	4.8597	4.9901	61	25.5309	26.2351	26.9490	27.6724
12	5.0225	5.1610	5 3014	5.4438	62	9494	6652	27.3908	28.1261
13	4410	5911	7432	8974	63	26.3679	27.0953	8325	5797
14	8595	6 0212	6.1850	6.3510	64	7865	5254	28 2743	29 0333
15	6.2781	4513	6268	8047	65	27.2050	9555	7161	4870
16	6966	8813	7 0686	7 2583	66	6236	28.3855	29.1579	9406
17	7.1152	7.3114	5104	7120	67	28.0421	8156	5997	30.3943
18	5337	7415	9522	8.1656	68	4606	29.2457	30.0415	8479
19	9522	8.1716	8.3939	6193	69	8792	6758	4833	31.3016
20	8.3708	6017	8357	9.0729	70	29 2977	30.1059	9251	7552
21	8.7893	9 0318	9.2775	9.5266	71	29 7162	30.5360	31.3668	32.2089
22	9.2079	4618	7193	9802	72	30.1348	9661	8086	6625
23	6264	8919	10 1611	10.4339	73	5533	31.3961	32.2504	33 1162
24	10 0449	10 3220	6029	8875	74	9719	8262	6922	5698
25	4635	7521	11.0447	11.3411	75	31.3904	32.2563	33 1340	34.0234
26	8820	11 1822	4864	7948	76	8089	6864	5758	4771
27	11 3006	6123	9282	12.2484	77	32 2275	33.1165	34.0176	9307
28	7191	12.0424	12 3700	7021	78	6460	5466	4593	35.3844
29	12.1376	4724	8118	13.1557	79	33 0646	9766	9011	8380
30	5562	9025	13.2536	6094	80	4831	34.4067	35.3429	36.2917
31	12 9747	13.3326	13.6954	14,0630	81	33 9016	34.8368	35.7847	36.7453
32	13 3932	7627	14 1372	5167	82	34 3202	35.2669	36.2265	37.1990
33	8118	14.1928	5790	9703	83	7387	6970	6683	6526
34	14.2303	6229	15.0207	15.4240	84	35.1572	36 1271	37.1101	38.1063
35	6489	15 0529	4625	8776	85	5758	5571	5518	5599
36	15.0674	4830	9043	16.3313	86	9943	9872	9936	39.0136
37	4859	9131	16.3461	7849	87	36.4129	37 4173	38.4354	4672
38	9045	16.3432	7879	17.2385	88	8314	8474	8772	9208
39	16.3230	7733	17.2297	6922	89	37.2499	38.2775	39 3190	40.3745
40	7415	17.2034	6715	18.1458	90	6685	7076	7608	8281
41	17.1601	17 6334	18.1132	18.5995	91	38.0870	39.1376	40.2026	41 2818
42	5786	18 0635	5550	19.0531	92	5056	5677	6444	7354
43	9972	4936	9968	5068	93	9241	9978	41.0861	42.1891
44	18 4157	9237	19 4386	9604	94	39.3426	40.4279	5279	6427
45	8342	19 3538	8804	20.4141	95	7612	8580	9697	43.0964
46	19 2528	7839	20 3222	8677	96	40.1797	41.2881	42.4115	5500
47	6713	20.2139	7640	21.3214	97	5983	7182	8533	44.0037
48	20.0899	6440	21.2058	7750	98	41 0168	42.1482	43.2951	4573
49	5084	21.0741	6475	22.2287	99	4353	5783	7369	9110
50	9269	5042	22.0893	6823	100	8539	43.0084	44.1786	45.3646

直徑 cm	77	78	79	80	直徑 cm	77	78	79	80
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.4657	0.4778	0.4902	0.5027	51	23.7488	24.3696	24.9985	25.6354
2	9313	9557	9803	1.0053	52	24.2145	8475	25.4887	26.1381
3	1.3970	1.4335	1.4705	5080	53	6801	25.3253	9789	6407
4	8627	9113	9607	2.0106	54	25.1458	8032	26.4690	27.1434
5	2.3283	2.3892	2.4508	5133	55	6114	26.2810	9592	6460
6	7940	8670	9410	3.0159	56	26.0771	7588	27.4494	28.1487
7	3.2596	3.3449	3.4312	5186	57	5428	27.2367	9395	6513
8	7253	8227	9213	4.0212	58	27.0084	7145	28.4297	29.1540
9	4.1910	4.3005	4.4115	5239	59	4741	28.1923	9199	6566
10	6566	7784	9017	5.0265	60	9398	6702	29.4100	30.1593
11	5.1223	5.2562	5.3918	5.5292	61	28.4054	29.1480	29.9002	30.6619
12	5880	7340	8820	6.0319	62	8711	6258	30.3904	31.1646
13	6.0536	6.2119	6.3722	5345	63	29.3367	30.1037	8805	6673
14	5193	6897	8623	7.0372	64	8024	5815	31.3707	32.1699
15	9849	7.1675	7.3525	5398	65	30.2681	31.0594	8609	6726
16	7.4506	6454	8427	8.0425	66	7337	6372	32.3510	33.1752
17	9163	8.1232	8.3328	5451	67	31.1994	32.0150	8412	6779
18	8.3819	6011	8230	9.0478	68	6651	4929	33.3314	34.1805
19	8476	9.0789	9.3132	5504	69	32.1307	9707	8215	6832
20	9.3133	5567	8033	10.0531	70	5964	33.4486	34.3117	35.1858
21	9.7789	10.0346	10.2935	10.5558	71	33.0620	33.9264	34.8019	35.6885
22	10.2446	5124	7837	11.0584	72	5277	34.4042	35.2920	36.1911
23	7102	9902	11.2738	5611	73	9934	8820	7822	6938
24	11.1759	11.4681	7640	12.0637	74	34.4590	35.3599	36.2724	37.1965
25	6416	9459	12.2542	5664	75	9247	8377	7625	6991
26	12.1072	12.4237	7443	13.0690	76	35.3904	36.3156	37.2527	38.2018
27	5729	9016	13.2345	5717	77	8560	7934	7429	7044
28	13.0386	13.3794	7247	14.0743	78	36.3217	37.2712	38.2330	39.2071
29	5042	8573	14.2148	5770	79	7873	7491	7232	7097
30	9699	14.3351	7050	15.0796	80	37.2530	38.2269	39.2134	40.2124
31	14.4355	14.8129	15.1952	15.5823	81	37.7187	38.7047	39.7035	40.7150
32	9012	15.2908	6853	16.0850	82	38.1843	39.1826	40.1937	41.2177
33	15.3669	7686	16.1755	5876	83	6500	6604	6839	7204
34	8325	16.2464	6657	17.0903	84	39.1157	40.1382	41.1740	42.2230
35	16.2982	7243	17.1558	5929	85	5813	6161	6642	7257
36	7639	17.2021	6460	18.0956	86	40.0470	41.0939	42.1544	43.2283
37	17.2295	6799	18.1362	5982	87	5126	5718	6445	7310
38	6952	18.1578	6263	19.1009	88	9783	42.0496	43.1347	44.2336
39	18.1608	6356	19.1165	6035	89	41.4440	5274	6249	7363
40	6265	19.1134	6067	20.1062	90	9096	43.0053	44.1150	45.2389
41	19.0922	19.5913	20.0968	20.6088	91	42.3753	43.4831	44.6052	45.7416
42	5578	20.0691	5870	21.1115	92	8410	9609	45.0954	46.2442
43	20.0235	5470	21.0772	6142	93	43.3066	44.4388	5855	7469
44	4892	21.0248	5673	22.1168	94	7723	9166	46.0757	47.2496
45	9548	5026	22.0575	6195	95	44.2379	45.3944	5659	7522
46	21.4205	9805	5477	23.1221	96	7036	8723	47.0560	48.2549
47	8861	22.4583	23.0378	6248	97	45.1693	46.3501	5462	7575
48	22.3518	9361	5280	24.1274	98	6349	8280	48.0364	49.2602
49	8175	23.4140	24.0182	6301	99	46.1006	47.3058	5265	7628
50	23.2831	8918	5083	25.1327	100	5663	7836	49.0167	50.2655

直徑 cm	81	82	83	84	直徑 cm	81	82	83	84
本數又長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3				本數又長 m	圓面積合計 m^2 又圓柱體積 m^3			
1	0.5153	0.5281	0.5411	0.5542	51	26.2803	26.9332	27.5941	28.2630
2	1.0306	1.0562	1.0821	1.1084	52	7956	27.4613	28.1352	8172
3	5459	5843	6232	6625	53	27.3109	9894	6762	29.3714
4	2.0612	2.1124	2.1642	2.2167	54	8262	28.5175	29.2173	9256
5	5765	6405	7053	7709	55	28.3415	29.0456	7583	30.4797
6	3.0918	3.1686	3.2464	3.3251	56	8568	5737	30.2994	31.0339
7	6071	6967	7874	8792	57	29.3721	30.1018	8405	5881
8	4.1224	4.2248	4.3285	4.4334	58	8874	6299	31.3815	32.1423
9	6377	7529	8695	9876	59	30.4027	31.1580	9226	6964
10	5.1530	5.2810	5.4106	5.5418	60	9180	6861	32.4636	33.2506
11	5.6683	5.8091	5.9517	6.0959	61	31.4333	32.2142	33.0047	33.8048
12	6.1836	6.3372	6.4927	6501	62	9486	7423	5458	34.3590
13	6989	8653	7.0338	7.2043	63	32.4639	33.2704	34.0868	9131
14	7.2142	7.3934	5749	7585	64	9792	7985	6279	35.4673
15	7295	9215	8.1159	8.3127	65	33.4945	34.3266	35.1690	36.0215
16	8.2448	8.4496	6570	8668	66	34.0098	8547	7100	5757
17	7601	9777	9.1980	9.4210	67	5251	35.3828	36.2511	37.1299
18	9.2754	9.5058	7391	9752	68	35.0404	9109	7921	6840
19	7907	10.0339	10.2802	10.5294	69	5557	36.4390	37.3332	38.2382
20	10.3060	5620	8212	11.0835	70	36.0710	9671	8743	7924
21	10.8213	11.0901	11.3623	11.6377	71	36.5863	37.4952	38.4153	39.3466
22	11.3366	6182	9033	12.1919	72	37.1016	38.0233	9564	9007
23	8519	12.1463	12.4444	7461	73	6169	5514	39.4974	40.4549
24	12.3672	6744	9855	13.3002	74	38.1322	39.0795	40.0385	41.0091
25	8825	13.2025	13.5265	8544	75	6475	6076	5796	5633
26	13.3978	7306	14.0676	14.4086	76	39.1628	40.1357	41.1206	42.1174
27	9131	14.2587	6086	9628	77	6781	6638	6617	6716
28	14.4284	7868	15.1497	15.5170	78	40.1934	41.1919	42.2027	43.2258
29	9437	15.3150	6908	16.0711	79	7087	7200	7438	7800
30	15.4590	8431	16.2318	6253	80	41.2240	42.2481	43.2849	44.3342
31	15.9743	16.3712	16.7729	17.1795	81	41.7393	42.7762	43.8259	44.8883
32	16.4896	8993	17.3139	7337	82	42.2546	43.3043	44.3670	45.4425
33	17.0049	17.4274	8550	18.2878	83	7699	8324	9080	9967
34	5202	9555	18.3961	8420	84	43.2852	44.3605	45.4491	46.5509
35	18.0355	18.4836	9371	19.3962	85	8005	8886	9902	47.1050
36	5508	19.0117	19.4782	9504	86	44.3158	45.4167	46.5312	6592
37	19.0661	5398	20.0192	20.5045	87	8311	9449	47.0723	48.2134
38	5814	20.0679	5603	21.0587	88	45.3464	46.4730	6133	7676
39	20.0967	5960	21.1014	6129	89	8617	47.0011	48.1544	49.3217
40	6120	21.1241	6424	22.1671	90	46.3770	5292	6955	8759
41	21.1273	21.6522	22.1835	22.7213	91	46.8923	48.0573	49.2365	50.4301
42	6426	22.1803	7246	23.2754	92	47.4076	5854	7776	9843
43	22.1579	7084	23.2656	8296	93	9229	49.1135	50.3187	51.5385
44	6732	23.2365	8067	24.3838	94	48.4382	6416	8597	52.0926
45	23.1885	7646	24.3477	9380	95	9535	50.1697	51.4008	6468
46	7038	24.2927	8888	25.4921	96	49.4688	6978	9418	53.2010
47	24.2191	8208	25.4299	26.0463	97	9841	51.2259	52.4829	7552
48	7344	25.3489	9709	6005	98	50.4994	7540	53.0240	54.3093
49	25.2497	8770	26.5120	27.1547	99	51.0147	52.2821	5650	8635
50	7650	26.4051	27.0530	7088	100	5300	8102	54.1061	55.4177

直徑 cm	85	86	87	88	直徑 cm	85	86	87	88
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.5675	0.5809	0.5945	0.6082	51	28.9400	29.6249	30.3179	31.0188
2	1.1349	1.1618	1.1889	1.2164	52	29.5074	30.2058	9123	6270
3	7024	7426	7834	8246	53	30.0749	7867	31.5068	32.2353
4	2.2698	2.3235	2.3779	2.4328	54	6423	31.3675	32.1013	8435
5	8373	9044	9723	3.0411	55	31.2098	9484	6957	33.4517
6	3.4047	3.4853	3.5668	6493	56	7772	32.5293	33.2902	34.0599
7	9722	4.0662	4.1613	4.2575	57	32.3447	33.1102	8847	6681
8	4.5396	6470	7557	8657	58	9121	6911	34.4791	35.2763
9	5.1071	5.2279	5.3502	5.4739	59	33.4796	34.2719	35.0736	8845
10	6745	8088	9447	6.0821	60	34.0470	8528	6681	36.4927
11	6.2420	6.3897	6.5391	6.6903	61	34.6145	35.4337	36.2625	37.1010
12	8094	9706	7.1336	7.2985	62	35.1819	36.0146	8570	7092
13	7.3769	7.5514	7281	9068	63	7494	5955	37.4515	38.3174
14	9443	8.1323	8.3226	8.5150	64	36.3168	37.1764	38.0459	9256
15	8.5118	7132	9170	9.1232	65	8843	7572	6404	39.5338
16	9.0792	9.2941	9.5115	7314	66	37.4517	38.3381	39.2349	40.1420
17	6467	8750	10.1060	10.3396	67	38.0192	9190	8293	7502
18	10.2141	10.4558	7004	9478	68	5866	39.4999	40.4238	41.3584
19	7816	11.0367	11.2949	11.5560	69	39.1541	40.0808	41.0183	9667
20	11.3490	6176	8894	12.1642	70	7215	6616	6128	42.5749
21	11.9165	12.1985	12.4838	12.7725	71	40.2890	41.2425	42.2072	43.1831
22	12.4839	7794	13.0783	13.3807	72	8564	8234	8017	7913
23	13.0514	13.3603	6728	9889	73	41.4239	42.4043	43.3962	44.3995
24	6188	9411	14.2672	14.5971	74	9913	9852	9906	45.0077
25	14.1863	14.5220	8617	15.2053	75	42.5586	43.5660	44.5851	6159
26	7537	15.1029	15.4562	8135	76	43.1262	44.1469	45.1796	46.2241
27	15.3212	6838	16.0506	16.4217	77	6987	7278	7740	8324
28	8886	16.2647	6451	17.0299	78	44.2611	45.3087	46.3685	47.4406
29	16.4561	8455	17.2396	6382	79	8286	8896	9630	48.0488
30	17.0236	17.4264	8340	18.2464	80	45.3960	46.4704	47.5574	6570
31	17.5910	18.0073	18.4285	18.8546	81	45.9636	47.0513	48.1519	49.2652
32	18.1584	5882	19.0230	19.4628	82	46.5309	6322	7464	8734
33	7259	19.1691	6174	20.0710	83	47.0984	48.2131	49.3408	50.4816
34	19.2933	7499	20.2119	6792	84	6658	7940	9353	51.0898
35	8608	20.3308	8064	21.2874	85	48.2333	49.3748	50.5298	6980
36	20.4282	9117	21.4008	8956	86	8007	9557	51.1242	52.3063
37	9957	21.4926	9953	22.5039	87	49.3682	50.5366	7187	9145
38	21.5631	22.0735	22.5898	23.1121	88	9356	51.1175	52.3132	53.5227
39	22.1306	6543	23.1842	7203	89	50.5031	6984	9076	54.1309
40	6980	23.2352	7787	24.3285	90	51.0706	52.2792	53.5021	7391
41	23.2655	23.8161	24.3732	24.9367	91	51.6380	52.8601	54.0966	55.3473
42	8329	24.3979	9677	25.5449	92	52.2054	53.4410	6910	9555
43	24.4004	9779	25.5621	26.1531	93	7729	54.0219	55.2855	56.5637
44	9678	25.5587	26.1566	7618	94	53.3403	6028	8801	57.1720
45	25.5353	26.1396	7511	27.3696	95	9078	55.1836	56.4744	7802
46	26.1027	7205	27.3455	9778	96	54.4752	7645	57.0689	58.3884
47	6702	27.3014	9400	28.5860	97	55.0427	56.3454	6634	9966
48	27.2376	8823	28.5345	29.1942	98	6101	9263	58.2579	59.6048
49	8051	28.4631	29.1289	8024	99	56.1776	57.5072	8523	60.2130
50	28.3725	29.0440	7234	30.4106	100	7450	58.0880	59.4468	8212

圓面積合計表及圓柱體積表

直徑 cm	89	90	91	92	直徑 cm	89	90	91	92
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.6221	0.6362	0.6504	0.6648	51	31.7278	32.4448	33.1698	33.9028
2	1.2442	1.2723	1.3008	1.3295	52	32.3499	33.0810	8202	34.5676
3	8663	9085	9512	9943	53	9720	7171	34.4706	35.2323
4	2.4885	2.5447	2.6016	2.6590	54	33.5941	34.3533	35.1210	8971
5	3.1106	3.1809	3.2519	3.3238	55	34.2163	9895	7714	36.5619
6	7327	8170	9023	9886	56	8384	35.6257	36.4217	37.2266
7	4.3548	4.4532	4.5527	4.6533	57	35.4605	36.2618	37.0721	8914
8	9769	5.0894	5.2031	5.3181	58	36.0826	8980	7225	38.5561
9	5.5990	7256	8535	9828	59	7047	37.5342	38.3729	39.2209
10	6.2211	6.3617	6.5039	6.6476	60	37.3268	38.1704	39.0233	8857
11	6.8433	6.9979	7.1543	7.3124	61	37.9489	38.8065	39.6737	40.5504
12	7.4654	7.6341	8047	9771	62	38.5711	39.4427	40.3241	41.2152
13	8.0875	8.2702	8.4550	8.6419	63	39.1932	40.0789	9745	8799
14	7096	9064	9.1054	9.3067	64	8153	7150	41.6248	42.5447
15	9.3317	9.5426	7558	9714	65	40.4374	41.3512	42.2752	43.2095
16	9538	10.1788	10.4062	10.6362	66	41.0595	9874	9256	8742
17	10.5759	8149	11.0566	11.3009	67	6816	42.6236	43.5760	44.5390
18	11.1980	11.4511	7070	9657	68	42.3037	43.2597	44.2264	45.2037
19	8202	12.0873	12.3574	12.6305	69	9259	8959	8768	8685
20	12.4423	7235	13.0078	13.2952	70	43.5480	44.5321	45.5272	46.5333
21	13.0644	13.3596	13.6582	13.9600	71	44.1701	45.1682	46.1776	47.1980
22	6865	9958	14.3085	14.6247	72	7922	8044	8280	8628
23	14.3086	14.6320	9589	15.2895	73	45.4143	46.4406	47.4783	48.5276
24	9307	15.2681	15.6093	9543	74	46.0364	47.0768	48.1287	49.1923
25	15.5528	9043	16.2597	16.6190	75	6585	7129	7791	8571
26	16.1750	16.5405	9101	17.2838	76	47.2807	48.3491	49.4295	50.5218
27	7971	17.1767	17.5605	9485	77	9028	9853	50.0799	51.1866
28	17.4192	8128	18.2109	18.6133	78	48.5249	49.6215	7303	8514
29	18.0413	18.4490	8613	19.2781	79	49.1470	50.2576	51.3807	52.5161
30	6634	19.0852	19.5116	9428	80	7691	8938	52.0311	53.1809
31	19.2855	19.7213	20.1620	20.6076	81	50.3912	51.5300	52.6814	53.8456
32	9076	20.3575	8124	21.2724	82	51.0133	52.1661	53.3318	54.5104
33	20.5298	9937	21.4628	9371	83	6355	8023	9822	55.1752
34	21.1519	21.6299	22.1132	22.6019	84	52.2576	53.4385	54.6326	8399
35	7740	22.2660	7636	23.2666	85	8797	54.0747	55.2830	56.5047
36	22.3961	9022	23.4140	9314	86	53.5018	7108	9334	57.1694
37	23.0182	23.5384	24.0644	24.5962	87	54.1239	55.3470	56.5838	8342
38	6403	24.1746	7148	25.2609	88	7460	9832	57.2342	58.4990
39	24.2624	8107	25.3651	9257	89	55.3681	56.6194	8846	59.1637
40	8846	25.4469	26.0155	26.5904	90	9902	57.2555	58.5349	8285
41	25.5067	26.0831	26.6659	27.2552	91	56.6124	57.8917	59.1853	60.4933
42	26.1288	7192	27.3163	9200	92	57.2345	58.5279	8357	61.1580
43	7509	27.3554	9667	28.5847	93	8566	59.1640	60.4861	8228
44	27.3730	9916	28.6171	29.2495	94	58.4787	8002	61.1365	62.4875
45	9951	28.6278	29.2675	9142	95	59.1008	60.4364	7869	63.1523
46	28.6172	29.2639	9179	30.5790	96	7229	61.0726	62.4373	8171
47	29.2394	9001	30.5682	31.2438	97	60.3450	7087	63.0877	64.4818
48	8615	30.5363	31.2186	9085	98	9672	62.3449	7380	65.1466
49	30.4836	31.1725	8690	32.5733	99	61.5893	9811	64.3884	8113
50	31.1057	8086	32.5194	33.2381	100	62.2114	63.6173	65.0388	66.4761

直徑 cm	93	94	95	96	直徑 cm	93	94	95	96
本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數 又 長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.6793	0.6940	0.7088	0.7238	51	34.6438	35.3929	36 1499	36 9150
2	1 3586	1 3880	1.4176	1.4476	52	35.3231	36.0868	8587	37 6388
3	2 0379	2.0819	2 1265	2.1715	53	36.0024	7808	37.5676	38.3626
4	7172	7759	8353	8953	54	6817	37 4748	38.2764	39 0864
5	3 3965	3.4699	3.5441	3 6191	55	37.3610	38 1688	9852	8103
6	4.0757	4.1639	4.2529	4.3429	56	38.0403	8628	39.6940	40.5341
7	7550	8578	9618	5.0668	57	7196	39.5567	40.4028	41.2579
8	5 4343	5 5518	5.6706	7906	58	39.3989	40.2507	41 1117	9817
9	6.1136	6.2458	6.3794	6.5144	59	40.0782	9447	8205	42.7056
10	7929	9398	7.0882	7.2382	60	7575	41.6387	42.5393	43 4294
11	7 4722	7.6338	7 7970	7.9621	61	41.4367	42.3326	43.2381	44.1532
12	8.1515	8 3277	8.5059	8.6859	62	42.1160	43.0266	9470	8770
13	8308	9.0217	9.2147	9.4097	63	7953	7206	44.6558	45.6008
14	9.5101	7157	9235	10.1335	64	43.4746	44.4146	45.3646	46 3247
15	10 1894	10.4097	10 6323	8573	65	44.1539	45.1086	46.0734	47 0485
16	8687	11.1036	11.3411	11.5812	66	8332	8025	7822	7723
17	11.5479	7976	12.0500	12.3050	67	45.5125	46.4965	47.4911	48.4961
18	12.2272	12.4916	7588	13.0288	68	46.1918	47.1905	48.1999	49.2200
19	9065	13.1856	13.4676	7526	69	8711	8845	9087	9438
20	13.5858	8796	14 1764	14.4765	70	47.5504	48.5784	49.6175	50.6676
21	14.2651	14.5735	14 8853	15.2003	71	48.2297	49.2724	50.3264	51 3914
22	9444	15.2675	15 5941	9241	72	9089	9664	51.0352	52.1153
23	15.6237	9615	16 3029	16.6479	73	49.5882	50.6604	7440	8391
24	16.3030	16 6555	17.0117	17.3718	74	50.2675	51.3544	52.4528	53.5629
25	9823	17 3494	7205	18.0956	75	9468	52 0483	53.1616	54.2867
26	17 6616	18 0434	18.4294	8194	76	51.6261	7423	8705	55 0105
27	18.3409	7374	19.1382	19.5432	77	52.3054	53 4363	54.5793	7344
28	19 0201	19.4314	8470	20.2670	78	9847	54.1303	55.2881	56 4582
29	6994	20 1254	20.5558	9909	79	53.6640	8242	9969	57 1820
30	20.3787	8193	21.2647	21.7147	80	54.3433	55.5182	56 7057	9058
31	21.0580	21.5133	21.9735	22 4385	81	55.0226	56.2122	57 4146	58.6297
32	7373	22.2073	22.6823	23.1623	82	7019	9062	58.1234	59.3535
33	22.4166	9013	23.3911	8862	83	56.3811	57.6002	8322	60 0773
34	23.0959	23.5952	24.0999	24.6100	84	57.0604	58.2941	59 5410	8011
35	7752	24.2892	8088	25.3338	85	7397	9881	60 2499	61.5250
36	24 4545	9832	25.5176	26.0576	86	58.4190	59 6821	9587	62.2488
37	25.1338	25.6772	26.2264	7814	87	59.0983	60.3761	61.6675	9726
38	8131	26.3712	9352	27.5053	88	7776	61 0700	62.3763	63.6964
39	26 4923	27.0651	27.6441	28 2291	89	60.4569	7640	63 0851	64 4202
40	27.1716	7591	28.3529	9529	90	61.1362	62.4580	7940	65.1441
41	27 8509	28.4531	29.0617	29.6767	91	61.8155	63.1520	64.5028	65.8679
42	28.5302	29 1471	7705	30.4006	92	62.4948	8460	65 2116	66 5917
43	29.2095	8410	30.4793	31 1244	93	63.1741	64.5399	9204	67 3155
44	8888	30.5350	31 1882	8482	94	8533	65.2339	66.6293	68 0394
45	30.5681	31.2290	8970	32.5720	95	64.6326	9279	67.3381	7632
46	31.2474	9230	32.6058	33.2959	96	65 2119	66.6219	68.0469	69 4870
47	9267	32.6170	33.3146	34.0197	97	8912	67.3158	7557	70.2108
48	32.6060	33.3109	34 0234	7435	98	66.5705	68 0098	69 4645	9346
49	33 2853	34 0049	7323	35 4673	99	67 2498	7038	70 1734	71.6585
50	9645	6989	35.4411	36.1911	100	9291	69 3978	8822	72.3823

圓面積合計表及圓柱體積表

直徑 cm	97	98	99	100	直徑 cm	97	98	99	100
本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³				本數又長 m	圓面積合計 m² 又圓柱體積 m³			
1	0.7390	0.7543	0.7698	0.7854	51	37.6880	38.4691	39.2582	40.0553
2	1.4780	1.5086	1.5395	1.5708	52	38.4270	39.2234	40.0280	8407
3	2.2169	2.2629	2.3093	2.3562	53	39.1660	9777	7977	41.6261
4	9559	3.0172	3.0791	3.1416	54	9050	40.7320	41.5675	42.4115
5	3.6949	7715	8488	9270	55	40.6440	41.4863	42.3373	43.1969
6	4.4339	4.5258	4.6186	4.7124	56	41.3829	42.2406	43.1070	9823
7	5.1729	5.2801	5.3884	5.4978	57	42.1219	9949	8768	44.7677
8	9118	6.0344	6.1581	6.2832	58	8609	43.7492	44.6466	45.5531
9	6.6508	7887	9279	7.0686	59	43.5999	44.5035	45.4164	46.3385
10	7.3898	7.5430	7.6977	8540	60	44.3389	45.2578	46.1861	47.1239
11	8.1288	8.2973	8.4675	8.6394	61	45.0778	46.0121	46.9559	47.9093
12	8678	9.0516	9.2372	9.4248	62	8168	7664	47.7257	48.6947
13	9.6068	8059	10.0070	10.2102	63	46.5558	47.5207	48.4954	49.4801
14	10.3457	10.5601	7768	9956	64	47.2948	48.2750	49.2652	50.2655
15	11.0847	11.3144	11.5465	11.7810	65	48.0338	49.0293	50.0350	51.0509
16	8237	12.0687	12.3163	12.5664	66	7728	7836	8047	8363
17	12.5627	8230	13.0861	13.3518	67	49.5117	50.5379	51.5745	52.6217
18	13.3017	13.5773	8558	14.1372	68	50.2507	51.2922	52.3443	53.4071
19	14.0406	14.3316	14.6256	9226	69	9897	52.0465	53.1140	54.1925
20	7796	15.0859	15.3954	15.7080	70	51.7287	8007	8838	9779
21	15.5186	15.8402	16.1651	16.4934	71	52.4677	53.5550	54.6536	55.7633
22	16.2576	16.5945	9349	17.2788	72	53.2066	54.3093	55.4233	56.5487
23	9966	17.3488	17.7047	18.0642	73	9456	55.0636	56.1931	57.3341
24	17.7355	18.1031	18.4744	8496	74	54.6846	8179	9629	58.1195
25	18.4745	8574	19.2442	19.6350	75	55.4236	36.5722	57.7327	9049
26	19.2135	19.6117	20.0140	20.4204	76	56.1626	57.3265	58.5024	59.6903
27	9525	20.3660	7838	21.2058	77	9015	58.0808	59.2722	60.4757
28	20.6915	21.1203	21.5535	9911	78	57.6405	8351	60.0420	61.2611
29	21.4305	8746	22.3233	22.7765	79	58.3795	59.5894	8117	62.0465
30	22.1694	22.6289	23.0931	23.5619	80	59.1185	60.3437	61.5815	8319
31	22.9084	23.3832	23.8628	24.3473	81	59.8575	61.0980	62.3513	63.6173
32	23.6474	24.1375	24.6326	25.1327	82	60.5965	8523	63.1210	64.4026
33	24.3864	8918	25.4024	9181	83	61.3354	62.6066	8908	65.1880
34	25.1254	25.6461	26.1721	26.7035	84	62.0744	63.3609	64.6606	9734
35	8643	26.4004	9419	27.4889	85	8134	64.1152	65.4303	66.7588
36	26.6033	27.1547	27.7117	28.2743	86	63.5524	8695	66.2001	67.5442
37	27.3423	9090	28.4814	29.0597	87	64.2914	65.6238	9699	68.3296
38	28.0813	28.6633	29.2512	8451	88	65.0303	66.3781	67.7396	69.1150
39	8203	29.4176	30.0210	30.6305	89	7693	67.1324	68.5094	9004
40	29.5592	30.1719	7907	31.4159	90	66.5083	8867	69.2792	70.6858
41	30.2982	30.9262	31.5605	32.2013	91	67.2473	68.6410	70.0490	71.4712
42	31.0372	31.6804	32.3303	9867	92	9863	69.3953	8187	72.2566
43	7762	32.4347	33.1001	33.7721	93	68.7252	70.1496	71.5885	73.0420
44	32.5152	33.1890	8698	34.5575	94	69.4642	9039	72.3583	8274
45	33.2542	9433	34.6396	35.3429	95	70.2032	71.6582	73.1280	74.6128
46	9931	34.6976	35.4094	36.1283	96	9422	72.4125	8978	75.3982
47	34.7321	35.4519	36.1791	9137	97	71.6812	73.1668	74.6676	76.1836
48	35.4711	36.2062	9489	37.6991	98	72.4202	9210	75.4373	9690
49	36.2101	9605	37.7187	38.4845	99	73.1591	74.6753	76.2071	77.7544
50	9491	37.7148	38.4884	39.2699	100	8981	75.4296	9769	78.5398

視距求高差

分	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0...	0.00	1.74	3.49	5.23	6.96	8.68	10.40	12.10	13.78	15.45
2...	0.06	1.80	3.55	5.28	7.02	8.74	10.45	12.15	13.84	15.51
4...	0.12	1.86	3.60	5.34	7.07	8.80	10.51	12.21	13.89	15.56
6...	0.17	1.92	3.66	5.40	7.13	8.85	10.57	12.26	13.95	15.62
8...	0.23	1.98	3.72	5.46	7.19	8.91	10.62	12.32	14.01	15.67
10...	0.29	2.04	3.78	5.52	7.25	8.97	10.68	12.38	14.06	15.73
12...	0.35	2.09	3.84	5.57	7.30	9.03	10.74	12.43	14.12	15.78
14...	0.41	2.15	3.90	5.63	7.36	9.08	10.79	12.49	14.17	15.84
16...	0.47	2.21	3.95	5.69	7.42	9.14	10.85	12.55	14.23	15.89
18...	0.52	2.27	4.01	5.75	7.48	9.20	10.91	12.60	14.28	15.95
20...	0.58	2.33	4.07	5.80	7.53	9.25	10.96	12.66	14.34	16.00
22...	0.64	2.38	4.13	5.86	7.59	9.31	11.02	12.72	14.40	16.06
24...	0.70	2.44	4.18	5.92	7.65	9.37	11.08	12.77	14.45	16.11
26...	0.76	2.50	4.24	5.98	7.71	9.43	11.13	12.83	14.51	16.17
28...	0.81	2.56	4.30	6.04	7.76	9.48	11.19	12.88	14.56	16.22
30...	0.87	2.62	4.36	6,09	7.82	9.54	11.25	12.94	14.62	16.28
32...	0.93	2.67	4.42	6.15	7.88	9.60	11.30	13.00	14.67	16.33
34...	0.99	2.73	4.48	6.21	7.94	9.65	11.36	13.05	14.73	16.39
36...	1,05	2.79	4.53	6.27	7.99	9.71	11.42	13.11	14.79	16.44
38...	1.11	2.85	4.59	6.33	8.05	9.77	11.47	13.17	14.84	16.50
40...	1.16	2.91	4.65	6.38	8.11	9.83	11.53	13.22	14.90	16.55
42...	1.22	2.97	4.71	6.44	8.17	9.88	11.59	13.28	14.95	16.61
44...	1.28	3.02	4.76	6.50	8.22	9.94	11.64	13.33	15.01	16.66
46...	1.34	3.08	4.82	6.56	8.28	10.00	11.70	13.39	15.06	16.72
48...	1.40	3.14	4.88	6.61	8.34	10.05	11.76	13.45	15.12	16.77
50...	1.45	3.20	4.94	6.67	8.40	10.11	11.81	13.50	15.17	16.83
52...	1.51	3.26	4.99	6.73	8.45	10.17	11.87	13.56	15.23	16.88
54...	1.57	3.31	5.05	6.79	8.51	10.22	11.93	13.61	15.28	16.94
56...	1.63	3.37	5.11	6.84	8.57	10.28	11.98	13.67	15.34	16.99
58...	1.69	3.43	5.17	6.90	8.63	10.34	12.04	13.73	15.40	17.05
60...	1.74	3.49	5.23	6.96	8.68	10.40	12.10	13.78	15.45	17.10

視距改水平距

距離	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
100..	0.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.5
200..	0.0	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.2	3.0	3.9	4.9
300..	0.0	0.1	0.4	0.8	1.5	2.3	3.3	4.5	5.8	7.4
400..	0.0	0.1	0.5	1.1	2.0	3.0	4.4	6.0	7.8	9.8
500..	0.0	0.2	0.6	1.4	2.5	3.8	5.5	7.5	9.7	12.3
600..	0.0	0.2	0.7	1.6	2.9	4.6	6.5	8.9	11.6	14.7
700..	0.0	0.2	0.8	1.9	3.4	5.3	7.6	10.4	13.6	17.2
800..	0.0	0.2	1.0	2.2	3.9	6.1	8.7	11.9	15.5	19.6
900..	0.0	0.3	1.1	2.4	4.4	6.8	0.8	13.4	17.5	22.1
1000..	0.0	0.3	1.2	2.7	4.9	7.6	10.9	14.9	19.4	24.5

視距求高差

分	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°
0...	17.10	18.73	20.34	21.92	23.47	25.00	26.50	27.90	29.39	30.78
2...	17.16	18.78	20.39	21.97	23.52	25.05	26.55	28.01	29.44	30.83
4...	17.21	18.84	20.44	22.02	23.58	25.10	26.59	28.06	29.48	30.87
6...	17.26	18.89	20.50	22.08	23.63	25.15	26.64	28.10	29.53	30.92
8...	17.32	18.95	20.55	22.13	23.68	25.20	26.69	28.15	29.58	30.97
10...	17.37	19.00	20.60	22.18	23.73	25.25	26.74	28.20	29.62	31.01
12...	17.43	19.05	20.66	22.23	23.78	25.30	26.79	28.25	29.67	31.06
14...	17.48	19.11	20.71	22.28	23.83	25.35	26.84	28.30	29.72	31.10
16...	17.54	19.16	20.76	22.34	23.88	25.40	26.89	28.34	29.76	31.15
18...	17.59	19.21	20.81	22.39	23.93	25.45	26.94	28.39	29.81	31.19
20...	17.65	19.27	20.87	22.44	23.99	25.50	26.99	28.44	29.86	31.24
22...	17.70	19.32	20.92	22.49	24.04	25.55	27.04	28.49	29.90	31.28
24...	17.76	19.38	20.97	22.54	24.09	25.60	27.09	28.54	29.95	31.33
26...	17.81	19.43	21.03	22.60	24.14	25.65	27.13	28.58	30.00	31.38
28...	17.86	19.48	21.08	22.65	24.19	25.70	27.18	28.63	30.04	31.42
30...	17.92	19.54	21.13	22.70	24.24	25.75	27.23	28.68	30.09	31.47
32...	17.97	19.59	21.18	22.75	24.29	25.80	27.28	28.73	30.14	31.51
34...	18.03	19.64	21.24	22.80	24.34	25.85	27.33	28.77	30.19	31.56
36...	18.08	19.70	21.29	22.85	24.39	25.90	27.38	28.82	30.23	31.60
38...	18.14	19.75	21.34	22.91	24.44	25.95	27.43	28.87	30.28	31.65
40...	18.19	19.80	21.39	22.96	24.49	26.00	27.48	28.92	30.32	31.69
42...	18.24	19.86	21.45	23.01	24.55	26.05	27.52	28.96	30.37	31.74
44...	18.30	19.91	21.50	23.06	24.60	26.10	27.57	29.01	30.41	31.78
46...	18.35	19.96	21.55	23.11	24.65	26.15	27.62	29.06	30.46	31.83
48...	18.41	20.02	21.60	23.16	24.70	26.20	27.67	29.11	30.51	31.87
50...	18.46	20.07	21.66	23.22	24.75	26.25	27.72	29.15	30.55	31.92
52...	18.51	20.12	21.71	23.27	24.80	26.30	27.77	29.20	30.60	31.96
54...	18.57	20.18	21.76	23.32	24.85	26.35	27.81	29.25	30.65	32.01
56...	18.62	20.23	21.81	23.37	24.90	26.40	27.86	29.30	30.69	32.05
58...	18.68	20.28	21.87	23.42	24.95	26.45	27.91	29.34	30.74	32.09
60...	18.73	20.34	21.92	23.47	25.00	26.50	27.96	29.39	30.78	32.14

視距改水平距

距離	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°
100..	3.0	3.6	4.3	5.1	5.9	6.7	7.6	8.5	9.5	10.6
200..	6.0	7.3	8.6	10.1	11.7	13.4	15.2	17.1	19.1	21.2
300..	9.1	10.9	13.0	15.2	17.6	20.1	22.8	25.6	28.6	31.8
400..	12.1	14.6	17.3	20.2	23.4	26.8	30.4	34.2	38.2	42.4
500..	15.1	18.2	21.6	25.3	29.3	33.5	38.0	42.7	47.7	53.0
600..	18.1	21.8	25.9	30.4	35.1	40.2	45.6	51.3	57.3	63.6
700..	21.1	25.5	30.2	35.4	41.0	46.9	53.2	59.8	66.8	74.2
800..	24.2	29.1	34.6	40.5	46.8	53.6	60.8	68.4	76.4	84.8
900..	27.2	32.8	38.9	45.5	52.7	60.3	68.4	76.9	85.9	95.4
1000..	30.2	36.4	43.2	50.6	58.5	67.0	76.0	85.5	95.5	106.0

視距求高差

分	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°
0...	32.14	33.46	34.73	35.97	37.16	38.30	39.40	40.45	41.45	42.40
2...	32.18	33.50	34.77	36.01	37.20	38.34	39.44	40.49	41.48	42.43
4...	32.23	33.54	34.82	36.05	37.23	38.38	39.47	40.52	41.52	42.46
6...	32.27	33.59	34.86	36.09	37.27	38.41	39.51	40.55	41.55	42.49
8...	32.32	33.63	34.90	36.13	37.31	38.45	39.54	40.59	41.58	42.53
10...	32.36	33.67	34.94	36.17	37.35	38.49	39.58	40.62	41.61	42.56
12...	32.41	33.72	34.98	36.21	37.39	38.53	39.61	40.66	41.65	42.59
14...	32.45	33.76	35.02	36.25	37.43	38.56	39.65	40.69	41.68	42.62
16...	32.49	33.80	35.07	36.29	37.47	38.60	39.69	40.72	41.71	42.65
18...	32.54	33.84	35.11	36.33	37.51	38.64	39.72	40.76	41.74	42.68
20...	32.58	33.89	35.15	36.37	37.54	38.67	39.76	40.79	41.77	42.71
22...	32.63	33.93	35.19	36.41	37.58	38.71	39.79	40.82	41.81	42.74
24...	32.67	33.97	35.23	36.45	37.62	38.75	39.83	40.86	41.84	42.77
26...	32.72	34.01	35.27	36.49	37.66	38.78	39.86	40.89	41.87	42.80
28...	32.76	34.06	35.31	36.53	37.70	38.82	39.90	40.92	41.90	42.83
30...	32.80	34.10	35.36	36.57	37.74	38.86	39.93	40.96	41.93	42.86
32...	32.85	34.14	35.40	36.61	37.77	38.89	39.97	40.99	41.97	42.89
34...	32.89	34.18	35.44	36.65	37.81	38.93	40.00	41.02	42.00	42.92
36..	32.93	34.23	35.48	36.69	37.85	38.97	40.04	41.06	42.03	42.95
38...	32.98	34.27	35.52	36.73	37.89	39.00	40.07	41.09	42.06	42.98
40...	33.02	34.31	35.56	36.77	37.93	39.04	40.11	41.12	42.09	43.01
42...	33.07	34.35	35.60	36.80	37.96	39.08	40.14	41.16	42.12	43.04
44...	33.11	34.40	35.64	36.84	38.00	39.11	40.18	41.19	42.15	43.07
46...	33.15	34.44	35.68	36.88	38.04	39.15	40.21	41.22	42.19	43.10
48...	33.20	34.48	35.72	36.92	38.08	39.18	40.24	41.26	42.22	43.13
50...	33.24	34.52	35.76	36.96	38.11	39.22	40.28	41.29	42.25	43.16
52...	33.28	34.57	35.80	37.00	38.15	39.26	40.31	41.32	42.28	43.18
54...	33.33	34.61	35.85	37.04	38.19	39.29	40.35	41.35	42.31	43.21
56...	33.37	34.65	35.89	37.08	38.23	39.33	40.38	41.39	42.34	43.24
58...	33.41	34.69	35.93	37.12	38.26	39.36	40.42	41.42	42.37	43.27
60..	33.46	34.73	35.07	37.16	38.30	39.40	40.45	41.45	42.40	43.30

視距改水平距

距離	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°
100..	11.7	12.8	14.0	15.3	16.5	17.9	19.2	20.6	22.0	23.5
200..	23.4	25.7	28.1	30.5	33.1	35.7	38.4	41.2	44.1	47.0
300..	35.1	38.5	42.1	45.8	49.6	53.6	57.7	61.8	66.1	70.5
400..	46.8	51.4	56.1	61.1	66.2	71.4	76.9	82.4	88.2	94.0
500..	58.5	64.2	70.2	76.4	82.7	89.3	96.1	103.1	110.2	117.5
600..	70.2	77.0	84.2	91.6	99.2	107.2	115.3	123.7	132.2	141.0
700..	81.9	89.9	98.2	106.9	115.8	125.0	134.5	144.3	154.3	164.5
800..	93.6	102.7	112.2	122.2	132.3	142.9	153.8	164.9	176.3	188.0
900..	105.3	115.6	126.3	137.4	148.9	160.7	173.0	185.5	198.4	211.5
1000..	117.0	128.4	140.3	152.7	165.4	178.6	192.2	206.1	220.4	235.0

視距求高差

分	30°	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°
0....	43.30	44.15	44.94	45.68	46.36	46.98	47.55	48.06	48.52	48.91
2....	43.33	44.17	44.97	45.70	46.38	47.00	47.57	48.08	48.53	48.92
4....	43.36	44.20	44.99	45.72	46.40	47.02	47.59	48.10	48.54	48.93
6....	43.39	44.23	45.02	45.75	46.42	47.04	47.61	48.11	48.56	48.94
8....	43.42	44.26	45.04	45.77	46.45	47.06	47.62	48.13	48.57	48.96
10....	43.45	44.28	45.07	45.80	46.47	47.08	47.64	48.14	48.58	48.97
12....	43.47	44.31	45.09	45.82	46.49	47.10	47.66	48.16	48.60	48.98
14....	43.50	44.34	45.12	45.84	46.51	47.12	47.68	48.17	48.61	48.99
16....	43.52	44.36	45.14	45.86	46.53	47.14	47.69	48.19	48.63	49.00
18....	43.56	44.39	45.17	45.89	46.55	47.16	47.71	48.21	48.64	49.01
20....	43.59	44.42	45.19	45.91	46.57	47.18	47.73	48.22	48.65	49.03
22....	43.62	44.44	45.22	45.93	46.60	47.20	47.75	48.24	48.67	49.04
24....	43.65	44.47	45.24	45.96	46.62	47.22	47.76	48.25	48.68	49.05
26....	43.67	44.50	45.27	45.98	46.64	47.24	47.78	48.27	48.69	49.06
28....	43.70	44.52	45.29	46.00	46.66	47.26	47.80	48.28	48.71	49.07
30....	43.73	44.55	45.32	46.03	46.68	47.28	47.82	48.30	48.72	49.08
32....	43.76	44.58	45.34	46.05	46.70	47.30	47.83	48.31	48.73	49.09
34....	43.79	44.60	45.36	46.07	46.72	47.31	47.85	48.33	48.74	49.10
36....	43.82	44.63	45.39	46.09	46.74	47.33	47.87	48.34	48.76	49.11
38....	43.84	44.66	45.41	46.12	46.76	47.35	47.88	48.36	48.77	49.13
40....	43.87	44.68	45.44	46.14	46.78	47.37	47.90	48.37	48.78	49.14
42....	43.90	44.71	45.46	46.16	46.80	47.39	47.92	48.39	48.80	49.15
44....	43.93	44.74	45.49	46.18	46.82	47.41	47.93	48.40	48.81	49.16
46....	43.95	44.76	45.51	46.21	46.84	47.43	47.95	48.41	48.82	49.17
48....	43.98	44.79	45.53	46.23	46.86	47.44	47.97	48.43	48.83	49.18
50....	44.01	44.81	45.56	46.25	46.88	47.46	47.98	48.44	48.85	49.19
52....	44.04	44.84	45.58	46.27	46.90	47.48	48.00	48.46	48.86	49.2
54....	44.07	44.86	45.61	46.29	46.92	47.50	48.01	48.47	48.87	49.2
56....	44.09	44.89	45.63	46.32	46.94	47.52	48.03	48.49	48.88	49.2
58....	44.12	44.91	45.65	46.34	46.96	47.54	48.05	48.50	48.90	49.2
60....	44.15	44.94	45.68	46.36	46.98	47.55	48.06	48.52	48.91	49.2

視距改水平距

距離	30° 00′	30° 30′	31° 00′	31° 30′	32° 00′	32° 30′	33° 00′	33° 30′	34° 00′	34° 3
100 ...	25.0	25.8	26.5	27.3	28.1	28.9	29.7	30.5	31.3	32.1
200....	50.0	51.5	53.1	54.6	56.2	57.7	59.3	60.9	62.5	64.2
300....	75.0	77.3	79.6	81.9	84.2	86.6	89.0	91.4	93.8	96.2
400....	100.0	103.0	106.1	109.2	112.3	115.5	118.6	121.8	125.1	128.3
500....	125.0	128.8	132.6	136.5	140.4	144.3	148.3	152.3	156.3	160.4

Dist.	35° 00′	35° 30′	36° 00′	36° 30′	37° 00′	37° 30′	38° 00′	38° 30′	39° 00′	39° 3
100....	32.9	33.7	34.6	35.4	36.2	37.1	37.9	38.7	39.6	40.
200....	65.8	67.4	69.1	70.8	72.4	74.1	75.8	77.5	79.2	80.
300....	98.7	101.2	103.7	106.1	108.7	111.2	113.7	116.2	118.8	121.
400....	131.6	134.9	138.2	141.5	144.9	148.2	151.6	155.0	158.4	161.
500....	164.5	168.6	172.8	176.9	181.1	185.3	189.5	193.7	198.0	202.

視 距 表（小平板用）
（視牌間隔二公尺）

格數 \ $\frac{1}{10}$格	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
2	100.0	95.2	90.9	87.0	83.4	80.0	79.2	74.1	71.4	69.0
3	66.7	64.5	62.5	60.6	58.8	57.2	55.6	54.0	52.6	51.2
4	50.0	48.8	47.6	46.5	45.4	44.4	43.5	42.5	41.7	40.8
5	40.0	39.2	38.5	37.7	37.0	36.4	35.7	35.1	34.5	33.9
6	33.3	32.8	32.3	31.7	31.2	30.8	30.3	29.8	29.4	29.0
7	28.6	28.2	27.8	27.4	27.0	26.7	26.3	26.0	25.6	25.3
8	25.0	24.7	24.4	24.1	23.8	23.5	23.3	23.0	22.7	22.5
9	22.2	22.0	21.7	21.5	21.3	22.0	20.8	20.6	20.4	20.2
10	20.0	19.8	19.6	19.4	19.2	19.0	18.9	18.7	18.5	18.3
11	18.2	18.0	17.9	17.7	17.5	17.4	17.2	17.1	16.9	16.8
12	16.7	16.5	16.4	16.3	16.1	16.0	15.9	15.8	15.6	15.5
13	15.4	15.3	15.1	15.0	14.9	14.8	14.7	14.6	14.5	14.4
14	14.3	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4

視 距 表（小 平 板 用）
（覘 牌 間 隔 三 公 尺）

格數 \ $\frac{1}{10}$格	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
3	100.0	96.8	93.8	90.9	88.2	85.7	83.3	81.0	78.9	76.9
4	75.0	73.2	71.4	69.8	68.2	66.6	65.2	63.8	62.5	61.2
5	60.0	58.8	57.7	56.6	55.6	54.5	53.6	52.6	51.7	50.8
6	50.0	49.2	48.4	47.6	46.9	46.2	45.5	44.8	44.1	43.5
7	42.9	42.3	41.7	41.1	40.5	40.0	39.5	39.0	38.5	38.0
8	37.5	37.0	36.6	36.1	35.7	35.3	34.9	34.5	34.1	33.7
9	33.3	33.0	32.6	32.3	31.9	31.6	31.3	30.9	30.6	30.3
10	30.0	29.7	29.4	29.1	28.8	28.6	28.3	28.0	27.8	27.5
11	27.3	27.0	26.8	26.5	26.3	36.1	25.9	25.6	25.4	25.2
12	25.0	24.8	24.6	24.4	24.2	24.0	23.8	23.6	23.4	23.2
13	23.1	22.9	22.7	22.5	22.4	22.2	22.1	21.9	21.7	21.6
14	21.4	21.3	21.1	21.0	20.8	20.7	20.5	20.4	20.3	20.1
15	20.0	19.9	19.7	19.6	19.5	19.4	19.2	19.1	19.0	18.9
16	18.8	18.7	18.5	18.4	18.3	18.2	18.1	18.0	1709	17.8
17	17.6	17.5	17.4	17.3	17.2	17.1	17.0	16.9	16.9	16.8
18	16.7	16.6	16.5	16.4	16.3	16.2	16.1	16.0	16.0	15.9
19	15.8	15.7	15.6	15.5	15.5	15.4	15.3	15.2	15.2	15.1

傾斜角 / 斜距離	0°30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°
10	10.00	10.00	10.00	9.99	9.99	9.99
11	11.00	11.00	11.00	10.99	10.99	10.98
12	12.00	12.00	12.00	11.99	11.99	11.98
13	13.00	13.00	13.00	12.99	12.99	12.98
14	14.00	14.00	14.00	13.99	13.99	13.98
15	15.00	15.00	14.99	14.99	14.99	14.98
16	16.00	16.00	15.99	15.99	15.98	15.98
17	17.00	17.00	16.99	16.99	16.98	16.98
18	18.00	18.00	17.99	17.99	17.98	17.98
19	19.00	19.00	18.99	18.99	18.98	18.97
20	20.00	20.00	19.99	19.99	19.98	19.97
21	21.00	21.00	20.99	20.99	20.98	20.97
22	22.00	22.00	21.99	21.99	21.98	21.97
23	23.00	23.00	22.99	22.99	22.98	22.97
24	24.00	24.00	23.99	23.99	23.98	23.97
25	25.00	25.00	24.99	24.98	24.98	24.97
26	26.00	26.00	25.99	25.98	25.98	25.96
27	27.00	27.00	26.99	26.98	26.97	26.96
28	28.00	28.00	27.99	27.98	27.97	27.96
29	29.00	29.00	28.99	28.98	28.97	28.96
30	30.00	30.00	29.99	29.98	29.97	29.96
40	40.00	39.99	39.99	39.98	39.96	39.95
50	50.00	49.99	49.98	49.97	49.95	49.93
60	60.00	59.99	59.98	59.96	59.94	59.92
70	70.00	69.99	69.98	69.96	69.93	69.90
80	80.00	79.99	79.97	79.95	79.92	79.89
90	90.00	89.99	89.97	89.95	89.91	89.88
100	100.00	99.98	99.97	99.94	99.90	99.86

傾斜角 / 斜距離	3°30′	4°	4°30′	5°	5°30′	6°
10	9.98	9.98	9.97	9.96	9.95	9.95
11	10.98	10.97	10.97	10.96	10.95	10.94
12	11.98	11.97	11.96	11.95	11.94	11.93
13	12.98	12.97	12.96	12.95	12.94	12.93
14	13.97	13.97	13.96	13.95	13.94	13.92
15	14.97	14.96	14.95	14.94	14.93	14.92
16	15.97	15.96	15.95	15.94	15.93	15.91
17	16.97	16.96	16.95	16.94	16.92	16.91
18	17.97	17.96	17.94	17.93	17.92	17.90
19	18.96	18.95	18.94	18.93	18.91	18.90
20	19.96	19.95	19.94	19.92	19.91	19.89
21	20.96	20.95	20.94	20.92	20.90	20.88
22	21.96	21.95	21.93	21.92	21.90	21.88
23	22.96	22.94	22.93	22.91	22.89	22.87
24	23.96	23.94	23.93	23.91	23.89	23.87
25	24.95	24.94	24.92	24.90	24.88	24.86
26	25.95	25.94	25.92	25.90	25.88	25.86
27	26.95	26.93	26.92	26.90	26.88	26.85
28	27.95	27.93	27.91	27.89	27.87	27.85
29	28.95	28.93	28.91	28.89	28.87	28.84
30	29.94	29.93	29.91	29.89	29.86	29.84
40	39.93	39.90	39.88	39.85	39.82	39.78
50	49.91	49.88	49.85	49.81	49.77	49.73
60	59.89	59.85	59.82	59.77	59.72	59.67
70	69.87	69.83	69.78	69.73	69.68	69.62
80	79.85	79.81	79.75	79.70	79.63	79.56
90	89.83	89.78	89.72	89.66	89.59	89.51
100	99.81	99.76	99.69	99.62	99.54	99.45

傾斜角 / 斜距離	6°30′	7°	7°30′	8°	8°30′	9°
10	9.94	9.93	9.91	9.90	9.89	9.88
11	10.93	10.92	10.91	10.89	10.88	10.86
12	11.92	11.91	11.90	11.88	11.87	11.85
13	12.92	12.90	12.89	12.87	12.86	12.84
14	13.91	13.90	13.88	13.86	13.85	13.83
15	14.90	14.89	14.87	14.85	14.84	14.82
16	15.90	15.88	15.86	15.84	15.82	15.80
17	16.89	16.87	16.85	16.83	16.81	16.79
18	17.88	17.87	17.85	17.82	17.80	17.78
19	18.88	18.86	18.83	18.82	18.79	18.77
20	19.87	19.85	19.83	19.81	19.78	19.75
21	20.87	20.84	20.82	20.80	20.77	20.74
22	21.86	21.84	21.81	21.79	21.76	21.73
23	22.85	22.83	22.80	22.78	22.75	22.72
24	23.85	23.82	23.79	23.77	23.74	23.70
25	24.84	24.81	24.79	24.76	24.73	24.69
26	25.83	25.81	25.78	25.75	25.71	25.68
27	26.83	26.80	26.77	26.74	26.70	26.67
28	27.82	27.79	27.76	27.73	27.69	27.66
29	28.81	28.78	28.75	28.72	28.68	28.64
30	29.81	29.78	29.74	29.71	29.67	29.63
40	39.74	39.70	39.66	39.61	39.56	39.51
50	49.68	49.63	49.57	49.51	49.45	49.38
60	59.61	59.55	59.49	59.42	59.34	59.26
70	69.55	69.48	69.40	69.32	69.23	69.14
80	79.49	79.40	79.32	79.22	79.12	79.02
90	89.42	89.33	89.23	89.12	89.01	88.89
100	99.36	99.25	99.14	99.03	98.90	98.77

斜距離＼傾斜角	9°30′	10°	10°30′	11°	11°30′	12°
10	9.86	9.85	9.83	9.82	9.80	9.78
11	10.85	10.83	10.82	10.80	10.78	10.76
12	11.84	11.82	11.80	11.78	11.76	11.74
13	12.82	12.80	12.78	12.76	12.74	12.72
14	13.81	13.79	13.77	13.74	13.72	13.69
15	14.79	14.77	14.75	14.72	14.70	14.69
16	15.78	15.76	15.73	15.71	15.68	15.65
17	16.77	16.74	16.72	16.69	16.66	16.63
18	17.75	17.73	17.70	17.67	17.64	17.61
19	18.74	18.71	18.68	18.65	18.62	18.58
20	19.73	19.70	19.67	19.63	19.60	19.56
21	20.71	20.68	20.65	20.61	20.58	20.54
22	21.70	21.67	21.63	21.60	21.56	21.52
23	22.68	22.65	22.61	22.58	22.54	22.50
24	23.67	23.64	23.60	23.56	23.52	23.48
25	24.66	24.62	24.58	24.54	24.50	24.45
26	25.64	25.61	25.56	25.52	25.48	25.43
27	26.63	26.59	26.55	26.50	26.46	26.41
28	27.62	27.57	27.53	27.49	27.44	27.39
29	28.60	28.56	28.51	28.47	28.42	28.37
30	29.59	29.54	29.50	29.45	29.40	29.34
40	39.45	39.39	39.33	39.27	39.20	39.13
50	49.31	49.24	49.16	49.08	49.00	48.91
60	59.18	59.09	59.00	58.90	58.80	58.69
70	69.04	68.94	68.83	68.71	68.59	68.47
80	78.90	78.78	78.66	78.53	78.39	78.25
90	88.77	88.63	88.49	88.35	88.19	88.03
100	98.63	98.48	98.33	98.16	97.99	97.81

傾斜角 / 斜距離	12°30′	13°	13°30′	14°	14°30′	15°
10	9.76	9.74	9.72	9.70	9.68	9.66
11	10.74	10.72	10.70	10.67	10.65	10.63
12	11.72	11.69	11.67	11.64	11.62	11.59
13	12.69	12.67	12.64	12.61	12.59	12.56
14	13.67	13.64	13.61	13.58	13.55	13.52
15	14.64	14.62	14.59	14.55	14.52	14.49
16	15.62	15.59	15.56	15.52	15.49	15.45
17	16.60	16.56	16.53	16.50	16.46	16.42
18	17.57	17.54	17.50	17.47	17.43	17.39
19	18.55	18.51	18.48	18.44	18.39	18.35
20	19.53	19.49	19.45	19.41	19.36	19.32
21	20.50	20.46	20.42	20.38	20.33	20.28
22	21.48	21.44	21.39	21.35	21.30	21.25
23	22.45	22.42	22.36	22.32	22.27	22.22
24	23.43	23.38	23.34	23.29	23.24	23.18
25	24.41	24.36	24.31	24.26	24.20	24.15
26	25.38	25.33	25.28	25.23	25.17	25.11
27	26.36	26.31	26.25	26.20	26.14	26.08
28	27.34	27.28	27.23	27.17	27.11	27.05
29	28.31	28.26	28.20	28.14	28.08	28.01
30	29.29	29.23	29.17	29.11	29.04	28.98
40	39.05	38.97	38.89	38.81	38.73	38.64
50	48.81	48.72	48.62	48.51	48.41	48.30
60	58.58	58.46	58.34	58.22	58.09	57.96
70	68.34	68.21	68.07	67.92	67.77	67.61
80	78.10	77.95	77.79	77.62	77.45	77.27
90	87.87	87.69	87.51	87.33	87.13	86.93
100	97.63	97.44	97.24	97.03	96.81	96.59

傾斜角 / 斜距離	15°30′	16°	16°30′	17°	17°30′	18°
10	9.64	9.61	9.59	9.56	9.54	9.51
11	10.60	10.57	10.55	10.52	10.49	10.46
12	11.56	11.54	11.51	11.48	11.44	11.41
13	12.53	12.50	12.46	12.43	12.40	12.36
14	13.49	13.46	13.42	13.39	13.35	13.31
15	14.45	14.42	14.38	14.34	14.31	14.27
16	15.42	15.38	15.34	15.30	15.26	15.22
17	16.38	16.34	16.30	16.26	16.21	16.17
18	17.35	17.30	17.26	17.21	17.17	17.12
19	18.31	18.26	18.22	18.17	18.12	18.07
20	19.27	19.23	19.18	19.13	19.07	19.02
21	20.24	20.19	20.14	20.08	20.03	19.97
22	21.20	21.15	21.09	21.04	20.98	20.92
23	22.16	22.11	22.05	22.00	21.94	21.87
24	23.13	23.07	23.01	22.95	22.89	22.83
25	24.09	24.03	23.97	23.91	23.84	23.78
26	25.05	24.99	24.93	24.86	24.80	24.73
27	26.02	25.95	25.89	25.82	25.75	25.68
28	26.98	26.92	26.85	26.78	26.70	26.63
29	27.95	27.88	27.81	27.73	27.66	27.58
30	28.91	28.84	28.76	28.69	28.61	28.53
40	38.55	38.45	38.35	38.25	38.15	38.04
50	48.18	48.06	47.94	47.82	47.69	47.55
60	57.82	57.68	57.53	57.38	57.22	57.06
70	67.45	67.29	67.12	66.94	66.76	66.57
80	77.09	76.90	76.71	76.50	76.30	76.08
90	86.73	86.51	86.29	86.07	85.83	85.60
100	96.36	96.13	95.88	95.63	95.37	95.11

傾斜角 / 斜距離	27°30′	28°	28°30′	29°	29°30′	30°
10	8.87	8.83	8.79	8.75	8.70	8.66
11	9.76	9.71	9.67	9.62	9.57	9.53
12	10.64	10.60	10.55	10.50	10.44	10.39
13	11.53	11.48	11.42	11.37	11.31	11.26
14	12.42	12.36	12.30	12.24	12.18	12.12
15	13.31	13.24	13.18	13.12	13.06	12.99
16	14.19	14.13	14.06	13.99	13.93	13.86
17	15.08	15.01	14.94	14.87	14.80	14.72
18	15.97	15.89	15.82	15.74	15.67	15.59
19	16.85	16.78	16.70	16.62	16.54	16.45
20	17.74	17.66	17.58	17.49	17.41	17.32
21	18.63	18.54	18.46	18.37	18.30	18.19
22	19.51	19.42	19.33	19.24	19.15	19.05
23	20.40	20.31	20.21	20.12	20.02	19.92
24	21.29	21.19	21.09	20.99	20.89	20.78
25	22.18	22.07	21.97	21.87	21.76	21.65
26	23.06	22.96	22.85	22.74	22.63	22.52
27	23.95	23.84	23.73	23.61	23.50	23.38
28	24.84	24.72	24.61	24.49	24.37	24.25
29	25.72	25.61	25.49	25.36	25.24	25.11
30	26.61	26.49	26.36	26.24	26.11	25.98
40	35.48	35.32	35.15	34.98	34.81	34.64
50	44.35	44.15	43.94	43.73	43.52	43.30
60	53.22	52.98	52.73	52.48	52.22	51.96
70	62.09	61.81	61.52	61.22	60.92	60.62
80	70.96	70.64	70.31	69.97	69.63	69.28
90	79.83	79.47	79.09	78.72	78.33	77.94
100	88.70	88.29	87.88	87.46	87.04	86.60

傾斜角 / 斜距離	24°30′	25°	25°30′	26°	26°30′	27°
10	9.10	9.06	9.03	8.99	8.95	8.91
11	10.01	9.97	9.93	9.89	9.84	9.80
12	10.92	10.88	10.83	10.79	10.74	10.69
13	11.83	11.78	11.73	11.68	11.63	11.58
14	12.74	12.69	12.64	12.58	12.53	12.47
15	13.65	13.59	13.54	13.48	13.42	13.37
16	14.56	14.50	14.44	14.38	14.32	14.26
17	15.47	15.41	15.34	15.28	15.21	15.15
18	16.38	16.31	16.25	16.18	16.11	16.04
19	17.29	17.22	17.15	17.08	17.00	16.93
20	18.20	18.13	18.05	17.98	17.90	17.82
21	19.11	19.03	18.95	18.87	18.79	18.71
22	20.02	19.94	19.86	19.77	19.69	19.60
23	20.93	20.85	20.76	20.67	20.58	20.49
24	21.84	21.75	21.66	21.57	21.48	21.38
25	22.75	22.76	22.56	22.47	22.37	22.28
26	23.66	23.56	23.47	23.37	23.27	23.17
27	24.57	24.47	24.37	24.27	24.16	24.06
28	25.48	25.38	25.27	25.17	25.06	24.95
29	26.39	26.28	26.17	26.07	25.95	25.84
30	27.30	27.19	27.08	26.96	26.85	26.73
40	36.40	36.25	36.10	35.95	35.80	35.64
50	45.50	45.32	45.13	44.94	44.75	44.55
60	54.60	54.38	54.16	53.93	53.70	53.46
70	63.70	63.44	63.18	62.92	62.65	62.37
80	72.80	72.50	72.21	71.90	71.59	71.28
90	81.90	81.57	81.23	80.89	80.54	80.19
100	91.00	90.63	90.26	89.88	89.49	89.10

斜距改算水平距表

傾斜角 / 斜距離	21°30′	22°	22°30′	23°	23°30′	24°
10	9.30	9.27	9.24	9.21	9.17	9.14
11	10.23	10.20	10.16	10.13	10.09	10.05
12	11.17	11.13	11.09	11.05	11.00	10.96
13	12.10	12.05	12.01	11.97	11.92	11.88
14	13.03	12.98	12.93	12.89	12.84	12.79
15	13.96	13.91	13.86	13.81	13.76	13.70
16	14.89	14.83	14.78	14.73	14.67	14.62
17	15.82	15.76	15.71	15.65	15.59	15.53
18	16.75	16.69	16.63	16.57	16.51	16.44
19	17.68	17.62	17.55	17.49	17.42	17.36
20	18.61	18.54	18.48	18.41	18.34	18.27
21	19.54	19.47	19.40	19.33	19.26	19.18
22	20.47	20.40	20.33	20.25	20.18	20.10
23	21.40	21.33	21.25	21.17	21.09	21.01
24	22.33	22.25	22.17	22.09	22.01	21.93
25	23.26	23.18	23.10	23.01	22.93	22.84
26	24.19	24.11	24.02	23.93	23.84	23.75
27	25.12	25.03	24.94	24.85	24.76	24.67
28	26.05	25.96	25.87	25.77	25.68	25.58
29	26.98	26.89	26.79	26.69	26.59	26.49
30	27.91	27.82	27.72	27.62	27.51	27.41
40	37.22	37.09	36.96	36.82	36.68	36.54
50	46.52	46.36	46.19	46.03	45.85	45.68
60	55.83	55.63	55.43	55.23	55.02	54.81
70	65.13	64.90	64.67	64.44	64.19	63.95
80	74.43	74.17	73.91	73.64	73.36	73.08
90	83.74	83.45	83.15	82.85	82.54	82.22
100	93.04	92.72	92.39	92.05	91.71	91.35

傾斜角 / 測距離	18°30′	19°	19°30′	20°	20°30′	21°
10	9.48	9.46	9.43	9.40	9.37	9.34
11	10.43	10.40	10.37	10.34	10.30	10.27
12	11.38	11.35	11.31	11.28	11.24	11.20
13	12.33	12.29	12.25	12.22	12.18	12.14
14	13.28	13.24	13.20	13.16	13.11	13.07
15	14.22	14.18	14.14	14.10	14.05	14.00
16	15.17	15.13	15.08	15.04	14.99	14.94
17	16.12	16.07	16.02	15.97	15.92	15.87
18	17.07	17.02	16.97	16.91	16.86	16.80
19	18.02	17.96	17.91	17.85	17.80	17.74
20	18.97	18.91	18.85	18.79	18.73	18.67
21	19.91	19.86	19.80	19.73	19.67	19.61
22	20.86	20.80	20.74	20.67	20.61	20.54
23	21.81	21.75	21.68	21.61	21.54	21.47
24	22.76	22.69	22.62	22.55	22.48	22.41
25	23.71	23.64	23.57	23.49	23.42	23.34
26	24.66	24.58	24.51	24.43	24.35	24.27
27	25.60	25.53	25.45	25.37	25.29	25.21
28	26.55	26.47	26.39	26.31	26.23	26.14
29	27.50	27.42	27.34	27.25	27.16	27.07
30	28.45	28.37	28.28	28.19	28.10	28.01
40	37.93	37.82	37.71	37.59	37.47	37.34
50	47.42	47.28	47.13	46.98	46.83	46.68
60	56.90	56.73	56.56	56.38	56.20	56.01
70	66.38	66.19	65.98	65.78	65.57	65.35
80	75.87	75.64	75.41	75.18	74.93	74.69
90	85.35	85.10	84.84	84.57	84.30	84.02
100	94.83	94.55	94.26	93.97	93.67	93.36

改

倾斜角 / 斜距离	30°30′	31°	31°30′	32°	32°30′	33°
10	8.62	8.57	8.53	8.48	8.43	8.39
11	9.48	9.43	9.38	9.33	9.28	9.23
12	10.34	10.29	10.23	10.18	10.12	10.06
13	11.20	11.14	11.08	11.02	10.96	10.90
14	12.06	12.00	11.94	11.87	11.81	11.74
15	12.92	12.86	12.79	12.72	12.65	12.58
16	13.79	13.71	13.64	13.57	13.49	13.42
17	14.65	14.58	14.49	14.42	14.34	14.26
18	15.51	15.43	15.35	15.26	15.18	15.10
19	16.37	16.29	16.20	16.11	16.02	15.93
20	17.23	17.14	17.05	16.96	16.87	16.77
21	18.09	18.00	17.91	17.81	17.71	17.61
22	18.96	18.86	18.76	18.66	18.55	18.45
23	19.82	19.71	19.61	19.51	19.40	19.29
24	20.68	20.57	20.46	20.35	20.24	20.13
25	21.54	21.43	21.32	21.20	21.08	20.97
26	22.40	22.29	22.17	22.05	21.93	21.81
27	23.26	23.14	23.02	22.90	22.77	22.64
28	24.13	24.00	23.87	23.75	23.61	23.48
29	24.99	24.86	24.73	24.59	24.46	24.32
30	25.85	25.72	25.58	25.44	25.30	25.16
40	34.47	34.29	34.11	33.92	33.74	33.55
50	43.08	42.86	42.63	42.40	42.17	41.93
60	51.70	51.43	51.16	50.88	50.60	50.32
70	60.31	60.00	59.68	59.36	59.04	58.71
80	68.93	68.57	68.21	67.84	67.47	67.09
90	77.55	77.15	76.74	76.32	75.91	75.48
100	86.16	85.72	85.26	84.80	84.34	83.87

傾斜角 / 斜距離	33°30′	34°	34°30′	35°	35°30′	36°
10	8.34	8.29	8.24	8.19	8.14	8.09
11	9.17	9.12	9.07	9.01	8.96	8.90
12	10.01	9.95	9.89	9.83	9.77	9.71
13	10.84	10.78	10.71	10.65	10.58	10.52
14	11.67	11.61	11.54	11.47	11.40	11.33
15	12.51	12.44	12.36	12.29	12.21	12.14
16	13.34	13.26	13.19	13.11	13.03	12.94
17	14.18	14.09	14.01	13.93	13.84	13.75
18	15.01	14.92	14.83	14.74	14.65	14.56
19	15.84	15.75	15.66	15.56	15.47	15.37
20	16.68	16.58	16.48	16.38	16.28	16.18
21	17.51	17.41	17.31	17.20	17.10	16.99
22	18.35	18.24	18.13	18.02	17.91	17.80
23	19.18	19.07	18.95	18.84	18.72	18.61
24	20.01	19.90	19.78	19.66	19.54	19.42
25	20.85	20.73	20.60	20.48	20.35	20.23
26	21.68	21.55	21.43	21.30	21.17	21.03
27	22.51	22.38	22.25	22.12	21.98	21.84
28	23.35	23.21	23.08	22.94	22.80	22.65
29	24.18	24.04	23.90	23.76	23.61	23.46
30	25.02	24.87	24.72	24.57	24.42	24.27
40	33.36	33.16	32.97	32.77	32.56	32.36
50	41.69	41.45	41.21	40.96	40.71	40.45
60	50.03	49.74	49.45	49.15	48.85	48.54
70	58.37	58.03	57.69	57.34	56.99	56.63
80	66.71	66.32	65.93	65.53	65.13	64.72
90	75.05	74.61	74.17	73.72	73.27	72.81
100	83.39	82.90	82.41	81.92	81.41	80.90

傾斜角 / 斜距離	36°30′	37°	37°30′	38°	38°30′	39°
10	8.04	7.99	7.93	7.88	7.82	7.77
11	8.84	8.78	8.73	8.67	8.61	8.55
12	9.65	9.58	9.52	9.46	9.39	9.33
13	10.45	10.38	10.31	10.24	10.17	10.10
14	11.25	11.18	11.11	11.03	10.96	10.88
15	12.06	11.98	11.90	11.82	11.74	11.66
16	12.86	12.78	12.69	12.61	12.52	12.43
17	13.67	13.58	13.49	13.40	13.30	13.21
18	14.47	14.38	14.28	14.18	14.09	13.99
19	15.27	15.17	15.07	14.97	14.87	14.77
20	16.08	15.97	15.87	15.76	15.65	16.54
21	16.88	16.77	16.66	16.55	16.43	16.32
22	17.68	17.57	17.45	17.34	17.22	17.10
23	18.49	18.37	18.25	18.12	18.00	17.87
24	19.29	19.17	19.04	18.91	18.78	18.65
25	20.10	19.97	19.83	19.70	19.57	19.43
26	20.90	20.76	20.63	20.49	20.35	20.21
27	21.70	21.56	21.42	21.28	21.13	20.98
28	22.51	22.36	22.21	22.06	21.91	21.76
29	23.31	23.16	23.01	22.85	22.70	22.54
30	24.12	23.96	23.80	23.64	23.48	23.31
40	32.15	31.95	31.73	31.52	31.30	31.09
50	40.19	39.93	39.67	39.40	39.13	38.86
60	48.23	47.92	47.60	47.28	46.96	46.63
70	56.27	55.90	55.53	55.16	54.78	54.40
80	64.31	63.89	63.47	63.04	62.61	62.17
90	72.35	71.88	71.40	70.92	70.43	69.94
100	80.39	79.86	79.34	78.80	78.26	77.71

傾斜角 / 斜距離	39°30′	40°	40°30′	41°	41°30′	42°
10	7.72	7.76	7.60	7.55	7.49	7.43
11	8.49	8.43	8.36	8.30	8.24	8.17
12	9.26	9.19	9.12	9.06	8.99	8.92
13	10.03	9.96	9.89	9.81	9.74	9.66
14	10.80	10.72	10.65	10.57	10.49	10.40
15	11.57	11.49	11.41	11.32	11.23	11.15
16	12.35	12.26	12.17	12.08	11.98	11.89
17	13.12	13.02	12.93	12.83	12.73	12.63
18	13.89	13.79	13.69	13.58	13.48	13.38
19	14.66	14.55	14.45	14.34	14.23	14.12
20	15.43	15.32	15.21	15.09	14.98	14.86
21	16.20	16.09	15.97	15.85	15.73	15.61
22	16.98	16.85	16.73	16.60	16.48	16.35
23	17.75	17.62	17.49	17.36	17.23	17.09
24	18.52	18.39	18.25	18.11	17.97	17.84
25	19.29	19.15	19.01	18.87	18.72	18.58
26	20.06	19.92	19.77	19.62	19.47	19.32
27	20.83	20.68	20.53	20.38	20.22	20.06
28	21.61	21.45	21.29	21.13	20.97	20.81
29	22.38	22.22	22.05	21.89	21.72	21.55
30	23.15	22.98	22.81	22.64	22.47	22.29
40	30.86	30.64	30.42	30.19	29.96	29.73
50	38.58	38.30	38.02	37.74	37.45	37.16
60	46.30	45.96	45.62	45.28	44.94	44.59
70	54.01	53.62	53.23	52.83	52.43	52.02
80	61.73	61.28	60.83	60.38	59.92	59.45
90	69.45	68.94	68.44	67.92	67.41	66.88
100	77.16	76.60	76.04	75.47	74.90	74.31

傾斜角 / 斜距離	42°30′	43°	43°30′	44°	44°30′	45°
10	7.37	7.31	7.25	7.19	7.13	7.07
11	8.11	8.04	7.98	7.91	7.85	7.78
12	8.85	8.78	8.70	8.63	8.56	8.49
13	9.58	9.51	9.43	9.35	9.27	9.19
14	10.32	10.24	10.15	10.07	9.99	9.90
15	11.06	10.97	10.88	10.79	10.70	10.61
16	11.80	11.70	11.61	11.51	11.41	11.31
17	12.53	12.43	12.33	12.23	12.13	12.02
18	13.27	13.16	13.06	12.95	12.84	12.73
19	14.01	13.90	13.78	13.67	13.55	13.44
20	14.75	14.63	14.51	14.39	14.27	14.14
21	15.48	15.36	15.23	15.11	14.98	14.85
22	16.22	16.09	15.96	15.83	15.69	15.56
23	16.96	16.82	16.68	16.54	16.40	16.26
24	17.69	17.55	17.41	17.26	17.12	16.97
25	18.43	18.28	18.13	17.98	17.83	17.68
26	19.17	19.01	18.86	18.70	18.54	18.38
27	19.91	19.75	19.59	19.42	19.26	19.09
28	20.64	20.48	20.31	20.14	19.97	19.80
29	21.38	21.21	21.04	20.86	20.68	20.51
30	22.12	21.94	21.76	21.58	21.40	21.21
40	29.49	29.25	29.01	28.77	28.53	28.28
50	36.86	36.57	36.27	35.97	35.66	35.36
60	44.24	43.88	43.52	43.16	42.80	42.43
70	51.61	51.19	50.78	50.35	49.93	49.50
80	58.98	58.51	58.03	57.55	57.06	56.57
90	66.35	65.82	65.28	64.74	64.19	63.64
100	73.73	73.13	72.54	71.93	71.33	70.71

傾斜角 / 斜距離	45°30′	46°	46 30′	47°	47°30′	48°
10	7.01	6.95	6.88	6.82	6.76	6.69
11	7.71	7.64	7.57	7.50	7.43	7.36
12	8.41	8.34	8.26	8.18	8.11	8.03
13	9.11	9.03	8.95	8.87	8.78	8.70
14	9.81	9.73	9.64	9.55	9.46	9.37
15	10.51	10.42	10.33	10.23	10.13	10.04
16	11.21	11.11	11.01	10.91	10.81	10.71
17	11.92	11.81	11.70	11.59	11.49	11.38
18	12.62	12.50	12.39	12.28	12.16	12.04
19	13.32	13.20	13.08	12.96	12.84	12.71
20	14.02	13.89	13.77	13.64	13.51	13.38
21	14.72	14.59	14.46	14.32	14.19	14.05
22	15.42	15.28	15.14	15.00	14.86	14.72
23	16.12	15.98	15.83	15.69	15.54	15.39
24	16.82	16.67	16.52	16.37	16.21	16.06
25	17.52	17.37	17.21	17.05	16.89	16.73
26	18.22	18.06	17.90	17.73	17.57	17.40
27	18.92	18.76	18.59	18.41	18.24	18.07
28	19.63	19.45	19.27	19.10	18.92	18.74
29	20.33	20.15	19.96	19.78	19.59	19.40
30	21.03	20.84	20.65	20.46	20.27	20.07
40	28.04	27.79	27.53	27.28	27.02	26.77
50	35.05	34.73	34.42	34.10	33.78	33.46
60	42.05	41.68	41.30	40.92	40.54	40.15
70	49.06	48.63	48.18	47.74	47.29	46.84
80	56.07	55.57	55.07	54.56	54.05	53.53
90	63.08	62.52	61.95	61.38	60.80	60.22
100	70.09	69.47	68.84	68.20	67.56	66.91

傾斜角 / 距離	48°30′	49°	49°30′	50°	50°30′	51°
10	6.63	6.56	6.49	6.43	6.36	6.29
11	7.29	7.22	7.14	7.07	7.00	6.92
12	7.95	7.87	7.79	7.71	7.63	7.55
13	8.61	8.53	8.44	8.36	8.27	8.18
14	9.28	9.18	9.09	9.00	8.91	8.81
15	9.94	9.84	9.74	9.64	9.54	9.44
16	10.60	10.50	10.39	10.28	10.18	10.07
17	11.26	11.15	11.04	10.93	10.81	10.70
18	11.93	11.81	11.69	11.57	11.45	11.33
19	12.59	12.47	12.34	12.21	12.09	11.96
20	13.25	13.12	12.99	12.86	12.72	12.59
21	13.92	13.78	13.64	13.50	13.36	13.22
22	14.58	14.43	14.29	14.14	13.99	13.85
23	15.24	15.09	14.94	14.78	14.63	14.47
24	15.90	15.75	15.59	15.43	15.27	15.10
25	16.57	16.40	16.24	16.07	15.90	15.73
26	17.23	17.06	16.89	16.71	16.54	16.36
27	17.89	17.71	17.54	17.36	17.17	16.99
28	18.55	18.37	18.18	18.00	17.81	17.62
29	19.22	19.03	18.83	18.64	18.45	18.25
30	19.88	19.68	19.48	19.28	19.08	18.88
40	26.50	26.24	25.98	25.71	25.44	25.17
50	33.13	32.80	32.47	32.14	31.80	31.47
60	39.76	39.36	38.97	38.57	38.16	37.76
70	46.38	45.92	45.46	45.00	44.53	44.05
80	53.01	52.48	51.96	51.42	50.89	50.35
90	59.64	59.05	58.45	57.85	57.29	56.64
100	66.26	65.61	64.94	64.28	63.61	62.93

傾斜角 / 斜距離	51°30′	52°	52°30′	53°	53°30′	54°
10	6.23	6.16	6.09	6.02	5.95	5.88
11	6.85	6.77	6.70	6.62	6.54	6.47
12	7.47	7.39	7.31	7.22	7.14	7.05
13	8.09	8.00	7.91	7.82	7.73	7.64
14	8.72	8.62	8.52	8.43	8.33	8.23
15	9.34	9.23	9.13	9.03	8.92	8.82
16	9.96	9.85	9.74	9.63	9.52	9.40
17	10.58	10.47	10.35	10.23	10.11	9.99
18	11.21	11.08	10.96	10.83	10.71	10.58
19	11.83	11.70	11.57	11.43	11.30	11.17
20	12.45	12.31	12.18	12.04	12.00	11.76
21	13.07	12.93	12.78	12.64	12.49	12.34
22	13.70	13.54	13.39	13.24	13.09	12.93
23	14.32	14.16	14.00	13.84	13.68	13.52
24	14.94	14.78	14.61	14.44	14.28	14.11
25	15.56	15.39	15.22	15.05	14.87	14.69
26	16.19	16.01	15.83	15.65	15.47	15.28
27	16.81	16.62	16.44	16.25	16.06	15.87
28	17.43	17.24	17.05	16.85	16.66	16.46
29	18.05	17.85	17.65	17.45	17.25	17.05
30	18.68	18.47	18.26	18.05	17.84	17.63
40	24.90	24.63	24.35	24.07	23.79	23.51
50	31.13	30.78	30.44	30.09	29.74	29.39
60	37.35	36.94	36.53	36.11	35.69	35.27
70	43.58	43.10	42.61	42.13	41.64	41.14
80	49.80	49.25	48.70	48.15	47.59	47.02
90	56.03	55.41	54.79	54.16	53.53	52.90
100	62.25	61.57	60.88	60.18	59.48	58.78

傾斜角 / 斜距離	54°30′	55°	55°30′	56°	56°30′	57°
10	5.81	5.74	5.56	5.59	5.52	5.45
11	6.39	6.31	6.23	6.15	6.07	5.99
12	6.97	6.88	6.80	6.71	6.62	6.54
13	7.55	7.46	7.36	7.27	7.18	7.08
14	8.13	8.03	7.93	7.83	7.73	7.62
15	8.71	8.60	8.50	8.39	8.28	8.17
16	9.29	9.18	9.06	8.95	8.83	8.71
17	9.87	9.75	9.63	9.51	9.38	9.26
18	10.45	10.32	10.20	10.07	9.93	9.80
19	11.03	10.90	10.76	10.62	10.49	10.35
20	11.61	11.47	11.33	11.18	11.04	10.89
21	12.19	12.05	11.89	11.74	11.59	11.44
22	12.78	12.62	12.46	12.30	12.14	11.98
23	13.36	13.19	13.03	12.86	12.69	12.53
24	13.94	13.77	13.59	13.42	13.25	13.07
25	14.52	14.34	14.16	13.98	13.80	13.62
26	15.10	14.91	14.73	14.54	14.35	14.16
27	15.68	15.49	15.29	15.10	14.90	14.71
28	16.26	16.06	15.86	15.66	15.45	15.25
29	16.84	16.63	16.43	16.22	16.01	15.79
30	17.42	17.21	16.99	16.78	16.56	16.34
40	23.23	22.94	22.66	22.37	22.08	21.79
50	29.04	28.68	28.32	27.96	27.60	27.23
60	34.84	34.41	33.98	33.55	33.12	32.68
70	40.65	40.15	39.65	39.14	38.64	38.12
80	46.46	45.89	45.31	44.74	44.15	43.57
90	52.26	51.62	50.98	50.33	49.67	49.02
100	58.07	57.36	56.64	55.92	55.19	54.46

傾斜角 / 斜距離	57°30′	58°	58°30′	59°	59°30′	60°
10	5.37	5.30	5.22	5.15	5.08	5.00
11	5.91	5.83	5.75	5.67	5.58	5.50
12	6.45	6.36	6.27	6.18	6.09	6.00
13	6.98	6.89	6.79	6.70	6.60	6.50
14	7.52	7.42	7.31	7.21	7.11	7.00
15	8.06	7.95	7.84	7.73	7.61	7.50
16	8.60	8.48	8.36	8.24	8.12	8.00
17	9.13	9.01	8.88	8.76	8.63	8.50
18	9.67	9.54	9.40	9.27	9.14	9.00
19	10.21	10.07	9.93	9.80	9.64	9.50
20	10.75	10.60	10.45	10.30	10.15	10.00
21	11.28	11.13	10.97	10.82	10.66	10.50
22	11.82	11.66	11.49	11.33	11.17	11.00
23	12.36	12.19	12.02	11.85	11.67	11.50
24	12.90	12.72	12.54	12.36	12.18	12.00
25	13.43	13.25	13.06	12.88	12.69	12.50
26	13.97	13.78	13.58	13.39	13.20	13.00
27	14.51	14.31	14.11	13.91	13.70	13.50
28	15.04	14.84	14.63	14.42	14.21	14.00
29	15.58	15.37	15.15	14.94	14.72	14.50
30	16.12	15.90	15.67	15.45	15.23	15.00
40	21.49	21.20	20.90	20.60	20.30	20.00
50	26.86	26.50	26.12	25.75	25.38	25.00
60	32.24	31.80	31.35	30.90	30.45	30.00
70	37.61	37.09	36.57	36.05	35.53	35.00
80	42.98	42.39	41.80	41.20	40.60	40.00
90	48.36	47.69	47.02	46.35	45.68	45.00
100	53.73	52.99	52.25	51.50	50.75	50.00

傾斜角 / 斜距離	60°30′	61°	61°30′	62°	62°30′	63°
10	4.92	4.85	4.77	4.69	4.62	4.54
11	5.42	5.33	5.25	5.16	5.08	4.99
12	5.91	5.82	5.73	5.63	5.54	5.45
13	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90
14	6.89	6.79	6.68	6.57	6.46	6.36
15	7.39	7.27	7.16	7.04	6.93	6.81
16	7.88	7.76	7.63	7.51	7.39	7.26
17	8.37	8.24	8.11	7.98	7.85	7.72
18	8.86	8.73	8.59	8.45	8.31	8.17
19	9.36	9.21	9.07	8.92	8.77	8.63
20	9.85	9.70	9.54	9.39	9.23	9,08
21	10.34	10.18	10.02	9.86	9.70	9.53
22	10.83	10.67	10.50	10.33	10.16	9.99
23	11.33	11.15	10.97	10.80	10.62	19.44
24	11.82	11.64	11.45	11.27	11.08	10.90
25	12.31	12.12	11.93	11.74	11.54	11.35
26	12.80	12.61	12.44	12.21	12.01	11.80
27	13.30	13.09	12.88	12.68	12.47	12.26
28	13.80	13.57	13.36	13.15	12.93	12,71
29	14.28	14.06	13.84	13.61	13.39	13.17
30	14.77	14.54	14.31	14.08	13.85	13.62
40	19.70	19.39	19.09	18.78	18.47	18.16
50	24.62	24.24	23.86	28.47	23.09	22.70
60	29.55	29.09	28.63	28.17	27.70	27.24
70	34.47	33.94	33.40	32.86	32.32	31.78
80	39.39	38.78	38.17	37.56	36.94	36.32
90	44.32	43.63	42.94	42.25	41.56	40.86
100	49.24	48.48	47.72	46.95	46.17	45.40

傾斜角 / 斜距離	63°30′	64°	64°30′	65°	65°30′	66°
10	4.46	4.38	4.31	4.23	4.15	4.07
11	4.91	4.82	4.74	4.65	4.56	4.47
12	5.35	5.26	5.17	5.07	4.98	4.88
13	5.80	5.70	5.60	5.49	5.39	5.29
14	6.25	6.14	6.03	5.92	5.81	5.69
15	6.69	6.58	6.46	6.34	6.22	6.10
16	7.14	7.01	6.89	6.76	6.64	6.51
17	7.59	7.45	7.32	7.18	7.05	6.91
18	8.03	7.89	7.75	7.61	7.46	7.32
19	8.48	8.33	8.18	8.03	7.88	7.73
20	8.92	8.77	8.61	8.45	8.29	8.13
21	9.37	9.21	9.04	8.87	8.71	8.54
22	9.82	9.64	9.47	9.30	9.12	8.95
23	10.26	10.08	9.90	9.72	9.54	9.35
24	10.71	10.52	10.33	10.14	9.95	9.76
25	11.15	10.95	10.76	10.57	10.37	10.17
26	11.60	11.40	11.19	10.99	10.78	10.58
27	12.05	11.84	11.62	11.41	11.20	10.98
28	12.49	12.27	12.05	11.83	11.61	11.39
29	12.94	12.71	12.48	12.26	12.03	11.80
30	13.39	13.15	12.92	12.68	12.44	12.20
40	17.85	17.53	17.22	16.90	16.59	16.27
50	22.31	21.92	21.53	21.13	20.73	20.34
60	26.77	26.30	25.83	25.36	24.88	24.40
70	31.23	30.69	30.14	29.58	29.03	28.47
80	35.70	35.07	34.44	33.81	33.18	32.54
90	40.16	39.45	38.75	38.04	37.32	36.61
100	44.62	43.84	43.05	42.26	41.47	40.67

傾斜角 / 斜距離	66°30′	67°	67°30′	68°	68°30′	69°
10	3.99	3.91	3.83	3.75	3.67	3.58
11	4.39	4.30	4.21	4.12	4.03	3.94
12	4.78	4.69	4.59	4.50	4.40	4.30
13	5.18	5.08	4.97	4.87	4.76	4.66
14	5.58	5.47	5.36	5.24	5.13	5.02
15	5.98	5.86	5.74	5.62	5.50	5.38
16	6.38	6.25	6.12	5.99	5.85	5.73
17	6.78	6.64	6.51	6.37	6.23	6.09
18	7.18	7.03	6.89	6.74	6.60	6.45
19	7.58	7.42	7.27	7.12	6.96	6.81
20	7.97	7.81	7.65	7.49	7.33	7.17
21	8.37	8.21	8.04	7.87	7.70	7.53
22	8.77	8.60	8.42	8.24	8.06	7.88
23	9.17	8.99	8.80	8.62	8.43	8.24
24	9.57	9.38	9.18	8.99	8.80	8.60
25	9.97	9.77	9.57	9.37	9.16	8.96
26	10.37	10.16	9.95	9.74	9.53	9.32
27	10.77	10.55	10.33	10.11	9.90	9.68
28	11.16	10.94	10.72	10.49	10.26	10.03
29	11.56	11.33	11.10	10.86	10.63	10.39
30	11.96	11.72	11.48	11.24	11.00	10.75
40	15.95	15.63	15.31	14.98	14.66	14.33
50	19.94	19.54	19.13	18.73	18.33	17.92
60	23.92	23.44	22.96	22.48	21.99	21.50
70	27.91	27.35	26.79	26.22	25.66	25.09
80	31.90	31.26	30.61	29.97	29.32	28.67
90	35.89	35.17	34.44	33.71	32.99	32.25
100	39.87	39.07	38.27	37.46	36.65	35.84

傾斜角 / 水平距離	0°30′	1°	1°30′	2°	2°30′	3°
10	10.00	10.00	10.00	10.01	10.01	10.01
11	11.00	11.00	11.00	11.01	11.01	11.02
12	12.00	12.00	12.00	12.01	12.01	12.02
13	13.00	13.00	13.00	13.01	13.01	13.02
14	14.00	14.00	14.01	14.01	14.01	14.02
15	15.00	15.00	15.01	15.01	15.01	15.02
16	16.00	16.00	16.01	16.01	16.02	16.02
17	17.00	17.00	17.01	17.01	17.02	17.02
18	18.00	18.00	18.01	18.01	18.02	18.02
19	19.00	19.00	19.01	19.01	19.02	19.03
20	20.00	20.00	20.01	20.01	20.02	20.03
21	21.00	21.00	21.01	21.01	21.02	21.03
22	22.00	22.00	22.01	22.01	22.02	22.03
23	23.00	23.00	23.01	23.01	23.02	23.03
24	24.00	24.00	24.01	24.01	24.02	24.03
25	25.00	25.00	25.01	25.02	25.02	25.03
26	26.00	26.00	26.01	26.02	26.02	26.04
27	27.00	27.00	27.01	27.02	27.03	27.04
28	28.00	28.00	28.01	28.02	28.03	28.04
29	29.00	29.00	29.01	29.02	29.03	29.04
30	30.00	30.00	30.01	30.02	30.03	30.04
40	40.00	40.01	40.01	40.02	40.04	40.05
50	50.00	50.01	50.02	50.03	50.05	50.07
60	60.00	60.01	60.02	60.04	60.06	60.08
70	70.00	70.01	70.02	70.04	70.07	70.10
80	80.00	80.01	80.03	80.05	80.08	80.11
90	90.00	90.01	90.03	90.05	90.09	90.12
100	100.00	100.02	100.03	100.06	100.10	100.14

傾斜角 / 水平距離	3°30′	4°	4°30′	5°	5°30′	6°
10	10.02	10.02	10.03	10.04	10.05	10.06
11	11.02	11.03	11.03	11.04	11.05	11.06
12	12.02	12.03	12.04	12.05	12.06	12.07
13	13.02	13.03	13.04	13.05	13.06	13.07
14	14.03	14.03	14.04	14.05	14.06	14.08
15	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07	15.08
16	16.03	16.04	16.05	16.06	16.07	16.09
17	17.03	17.04	17.05	17.06	17.08	17.09
18	18.03	18.04	18.06	18.07	18.08	18.10
19	19.04	19.05	19.06	19.07	19.09	19.10
20	20.04	20.05	20.06	20.08	20.09	20.11
21	21.04	21.05	21.06	21.08	21.10	21.12
22	22.04	22.05	22.07	22.08	22.10	22.12
23	23.04	23.06	23.07	23.09	23.11	23.13
24	24.04	24.06	24.07	24.09	24.11	24.13
25	25.05	25.06	25.08	25.10	25.12	25.14
26	26.05	26.06	26.08	26.10	26.12	26.14
27	27.05	27.07	27.08	27.10	27.12	27.15
28	28.05	28.07	28.09	28.11	28.13	28.15
29	29.05	29.07	29.09	29.11	29.13	29.16
30	30.06	30.07	30.09	30.11	30.14	30.17
40	40.07	40.10	40.12	40.15	40.19	40.22
50	50.09	50.12	50.15	50.19	50.23	50.28
60	60.11	60.15	60.19	60.23	60.28	60.33
70	70.13	70.17	70.22	70.27	70.32	70.39
80	80.15	80.20	80.25	80.31	80.37	80.44
90	90.17	90.22	90.28	90.34	90.42	90.50
100	100.19	100.24	100.31	100.38	100.46	100.55

傾斜角 / 水平距離	6°30′	7°	7°30′	8°	8°30′	9°
10	10.06	10.08	10.09	10.10	10.11	10.12
11	11.07	11.08	11.09	11.11	11.12	11.14
12	12.08	12.09	12.10	12.12	12.13	12.15
13	13.08	13.10	13.11	13.13	13.14	13.16
14	14.09	14.11	14.12	14.14	14.16	14.17
15	15.10	15.11	15.13	15.15	15.17	15.19
16	16.10	16.12	16.14	16.16	16.18	16.20
17	17.11	17.13	17.15	17.17	17.19	17.21
18	18.12	18.14	18.16	18.18	18.20	18.22
19	19.12	19.14	19.16	19.19	19.21	19.24
20	20.13	20.15	20.17	20.20	20.22	20.25
21	21.14	21.16	21.18	21.21	21.23	21.26
22	22.14	22.17	22.19	22.22	22.24	22.27
23	23.15	23.17	23.20	23.23	23.26	23.29
24	24.16	24.18	24.21	24.24	24.27	24.30
25	25.16	25.19	25.22	25.25	25.28	25.31
26	26.17	26.20	26.21	26.26	26.29	26.32
27	27.17	27.20	27.23	27.27	27.30	27.34
28	28.18	28.21	28.24	28.28	28.31	28.35
29	29.19	29.22	29.25	29.29	29.32	29.36
30	30.19	30.23	30.26	30.29	30.33	30.37
40	40.26	40.30	40.35	40.39	40.44	40.50
50	50.32	50.38	50.43	50.49	50.56	50.62
60	60.39	60.45	60.52	60.59	60.67	60.75
70	70.45	70.53	70.60	70.69	70.78	70.87
80	80.52	80.60	80.69	80.79	80.89	81.00
90	90.58	90.68	90.78	90.88	91.00	91.12
100	100.65	100.75	100.86	100.98	101.11	101.25

傾斜角 / 水平距離	9°30′	10°	10°30′	11°	11°30′	12°
10	10.14	10.15	10.17	10.19	10.20	10.22
11	11.15	11.17	11.19	11.21	11.23	11.25
12	12.17	12.19	12.20	12.22	12.25	12.27
13	13.18	13.20	13.22	13.24	13.27	13.29
14	14.19	14.22	14.24	14.26	14.29	14.31
15	15.21	15.23	15.26	15.28	15.31	15.34
16	16.22	16.25	16.27	16.30	16.33	16.36
17	17.24	17.26	17.29	17.32	17.35	17.38
18	18.25	18.28	18.31	18.34	18.37	18.40
19	19.26	19.29	19.32	19.36	19.39	19.42
20	20.28	20.31	20.34	20.37	20.41	20.45
21	21.29	21.32	21.36	21.39	21.43	21.47
22	22.31	22.34	22.37	22.42	22.45	22.49
23	23.32	23.35	23.39	23.43	23.47	23.51
24	24.33	24.37	24.41	24.45	24.49	24.54
25	25.35	25.39	25.43	25.47	25.51	25.56
26	26.36	26.40	26.44	26.49	26.53	26.58
27	27.38	27.42	27.46	27.51	27.55	27.60
28	28.39	28.43	28.48	28.52	28.57	28.63
29	29.40	29.45	29.49	29.54	29.59	29.65
30	30.42	30.46	30.51	30.56	30.61	30.67
40	40.56	40.62	40.68	40.75	40.82	40.89
50	50.70	50.77	50.85	50.94	51.02	51.12
60	60.83	60.93	61.02	61.12	61.23	61.34
70	70.97	71.08	71.19	71.31	71.43	71.56
80	81.11	81.23	81.36	81.50	81.64	81.79
90	91.25	91.39	91.53	91.68	91.84	92.01
100	101.39	101.54	101.70	101.87	102.05	102.23

水平距改算斜距表

傾斜角 / 水平距離	12°30′	13°	13°30′	14°	14°30′	15°
10	10.24	10.26	10.28	10.31	10.33	10.35
11	11.27	11.29	11.31	11.34	11.36	11.39
12	12.29	12.32	12.34	12.38	12.39	12.42
13	13.32	13.34	13.37	13.40	13.43	13.46
14	14.34	14.37	14.40	14.43	14.46	14.49
15	15.36	15.39	15.43	15.46	15.49	15.53
16	16.39	16.42	16.45	16.49	16.53	16.56
17	17.41	17.45	17.48	17.52	17.56	17.60
18	18.44	18.47	18.51	18.55	18.59	18.63
19	19.46	19.50	19.54	19.58	19.63	19.67
20	20.49	20.53	20.57	20.61	20.66	20.71
21	21.51	21.55	21.60	21.64	21.69	21.74
22	22.53	22.58	22.63	22.67	22.72	22.78
23	23.56	23.60	23.65	23.70	23.76	23.81
24	24.58	24.63	24.68	24.73	24.79	24.85
25	25.61	25.66	25.71	25.77	25.82	25.88
25	26.63	26.68	26.74	26.80	26.86	26.92
27	27.66	27.71	27.77	27.83	27.89	27.95
28	28.68	28.74	28.80	28.86	28.92	28.99
29	29.70	29.76	29.82	29.89	29.95	30.02
30	30.73	30.79	30.85	30.92	30.99	31.06
40	40.97	41.05	41.14	41.22	41.32	41.41
50	51.21	51.32	51.42	51.53	51.65	51.76
60	61.46	61.58	61.70	61.84	61.97	62.12
70	71.70	71.84	71.99	72.14	72.30	72.47
80	81.94	82.10	82.27	82.45	82.63	82.82
90	92.19	92.37	92.56	92.76	92.96	93.17
100	102.43	102.63	102.84	103.06	103.29	103.53

傾斜角 / 水平距離	15°30′	16°	16°30′	17°	17°30′	18°
10	10.38	10.40	10.43	10.46	10.49	10.51
11	11.42	11.44	11.47	11.50	11.53	11.57
12	12.45	12.48	12.52	12.55	12.58	12.62
13	13.49	13.52	13.56	13.59	13.63	13.67
14	14.53	14.56	14.60	14.64	14.68	14.72
15	15.57	15.60	15.64	15.69	15.73	15.77
16	16.60	16.64	16.69	16.73	16.78	16.82
17	17.64	17.69	17.73	17.78	17.82	17.87
18	18.68	18.73	18.77	18.82	18.87	18.93
19	19.72	19.77	19.82	19.87	19.92	19.98
20	20.75	20.81	20.86	20.91	20.97	21.03
21	21.79	21.85	21.90	21.96	22.02	22.08
22	22.83	22.89	22.94	23.01	23.07	23.13
23	23.87	23.93	23.99	24.05	24.12	24.18
24	24.91	24.97	25.03	25.10	25.16	25.24
25	25.94	26.01	26.07	26.14	26.21	26.29
26	26.98	27.05	27.11	27.19	27.26	27.34
27	28.02	28.09	28.16	28.23	28.31	28.39
28	29.06	29.13	29.20	29.28	29.36	29.44
29	30.09	30.17	30.25	30.33	30.41	30.49
30	31.13	31.21	31.29	31.37	31.46	31.54
40	41.51	41.61	41.72	41.83	41.94	42.06
50	51.89	52.01	52.15	52.28	52.43	52.57
60	62.26	62.42	62.58	62.74	62.91	63.09
70	72.64	72.82	73.01	73.20	73.40	73.60
80	83.02	83.22	83.44	83.66	83.88	84.12
90	93.40	93.63	93.87	94.11	94.37	94.63
100	103.77	104.03	104.29	104.57	104.85	105.15

水平距改算斜距表

傾斜角 / 水平距離	18°30′	19°	19°30′	20°	20°30′	21°
10	10.54	10.58	10.61	10.64	10.68	10.71
11	11.60	11.63	11.67	11.71	11.74	11.78
12	12.65	12.69	12.73	12.77	12.81	12.85
13	13.71	13.75	13.79	13.83	13.87	13.92
14	14.76	14.81	14.85	14.90	14.95	15.00
15	15.82	15.86	15.91	15.96	16.01	16.07
16	16.87	16.92	16.97	17.03	17.08	17.14
17	17.93	17.98	18.03	18.09	18.15	18.21
18	18.98	19.04	19.10	19.16	19.22	19.28
19	20.04	20.09	20.16	20.22	20.28	20.35
20	21.09	21.15	21.22	21.28	21.35	21.42
21	22.14	22.21	22.28	22.35	22.42	22.49
22	23.20	23.27	23.34	23.41	23.49	23.57
23	24.25	24.33	24.40	24.48	24.56	24.64
24	25.31	25.38	25.46	25.54	25.62	25.71
25	26.36	26.44	26.52	26.60	26.69	26.78
26	27.42	27.50	27.58	27.67	27.76	27.85
27	28.47	28.56	28.64	28.73	28.83	28.92
28	29.53	29.61	29.70	29.80	29.89	29.99
29	30.58	30.67	30.76	30.86	30.96	31.06
30	31.63	31.73	31.83	31.93	32.03	32.13
40	42.18	42.30	42.43	42.57	42.70	42.85
50	52.72	52.88	53.04	53.21	53.38	53.56
60	63.27	63.46	63.65	63.85	64.06	64.27
70	73.81	74.03	74.26	74.49	74.73	74.98
80	84.36	84.61	84.87	85.13	85.41	85.69
90	94.90	95.19	95.48	95.78	96.08	96.40
100	105.45	105.76	106.08	106.42	106.76	107.11

傾斜角 / 水平距離	21°30′	22°	22°30′	23°	23°30′	24°
10	10.75	10.79	10.82	10.86	10.90	10.95
11	11.82	11.86	11.91	11.95	11.99	12.04
12	12.90	12.94	12.99	13.04	13.09	13.14
13	13.97	14.02	14.07	14.12	14.18	14.23
14	15.05	15.10	15.15	15.21	15.27	15.32
15	16.12	16.18	16.24	16.30	16.36	16.42
16	17.20	17.26	17.32	17.38	17.45	17.51
17	18.27	18.34	18.40	18.47	18.54	18.61
18	19.35	19.41	19.48	19.55	19.63	19.70
19	20.42	20.49	20.57	20.64	20.72	20.80
20	21.50	21.57	21.65	21.73	21.81	21.89
21	22.57	22.65	22.73	22.81	22.90	22.99
22	23.65	23.73	23.81	23.90	23.99	24.08
23	24.72	24.81	24.90	24.99	25.08	25.18
24	25.79	25.88	25.98	26.07	26.17	26.27
25	26.87	26.96	27.06	27.16	27.26	27.37
26	27.94	28.04	28.14	28.25	28.35	28.46
27	29.02	29.12	29.22	29.33	29.44	29.56
28	30.09	30.20	30.31	30.42	30.53	30.65
29	31.17	31.28	31.39	31.50	31.62	31.74
30	32.24	32.36	32.47	32.59	32.71	32.84
40	42.99	43.14	43.30	43.45	43.62	43.79
50	53.74	53.93	54.12	54.32	54.52	54.73
60	64.49	64.71	64.94	65.18	65.43	65.68
70	75.24	75.50	75.77	76.05	76.33	76.62
80	85.98	86.28	86.59	86.91	87.24	87.57
90	96.73	97.07	97.42	97.77	98.14	98.52
100	107.48	107.85	108.24	108.64	109.04	109.46

傾斜角 / 水平距離	24°30′	25°	25°30′	26°	26°30′	27°
10	10.99	11.03	11.08	11.13	11.17	11.22
11	12.09	12.14	12.19	12.24	12.29	12.35
12	13.19	13.24	13.30	13.35	13.41	13.47
13	14.29	14.34	14.40	14.46	14.53	14.59
14	15.39	15.45	15.51	15.58	15.64	15.71
15	16.48	16.55	16.62	16.69	16.76	16.83
16	17.58	17.65	17.73	17.80	17.88	17.96
17	18.68	18.76	18.83	18.91	19.00	19.08
18	19.78	19.86	19.94	20.03	20.11	20.20
19	20.88	20.96	21.05	21.14	21.23	21.32
20	21.98	22.07	22.16	22.25	22.35	22.45
21	23.08	23.17	23.27	23.36	23.47	23.57
22	24.18	24.27	24.37	24.48	24.58	24.69
23	25.28	25.38	25.48	25.59	25.70	25.81
24	26.37	26.48	26.59	26.70	26.82	26.94
25	27.47	27.58	27.70	27.82	27.94	28.06
26	28.57	28.69	28.81	28.93	29.05	29.18
27	29.67	29.79	29.91	30.04	30.17	30.30
28	30.77	30.89	31.02	31.15	31.29	31.43
29	31.87	32.00	32.13	32.27	32.40	32.55
30	32.97	33.10	33.24	33.38	33.52	33.67
40	43.96	44.14	44.32	44.50	44.70	44.89
50	54.95	55.17	55.40	55.63	55.87	56.12
60	65.94	66.20	66.48	66.76	67.04	67.34
70	76.93	77.24	77.55	77.88	78.22	78.56
80	87.92	88.27	88.63	89.01	89.39	89.79
90	98.91	99.30	99.71	100.13	100.57	101.01
100	109.89	110.34	110.79	111.26	111.74	112.23

傾斜角 / 水平距離	27°30′	28°	28°30′	29°	29°30′	30°
10	11.27	11.33	11.38	11.43	11.49	11.55
11	12.40	12.46	12.52	12.58	12.64	12.70
12	13.53	13.59	13.65	13.72	13.79	13.86
13	14.66	14.72	14.79	14.86	14.94	15.01
14	15.78	15.86	15.93	16.01	16.09	16.17
15	16.91	16.99	17.07	17.15	17.23	17.32
16	18.04	18.12	18.21	18.29	18.38	18.48
17	19.17	19.25	19.34	19.44	19.53	19.63
18	20.29	20.39	20.48	20.58	20.68	20.78
19	21.42	21.52	21.62	21.72	21.83	21.94
20	22.55	22.65	22.76	22.87	22.98	23.09
21	23.68	23.78	23.90	24.01	24.13	24.25
22	24.80	24.92	25.03	25.15	25.28	25.40
23	25.93	26.05	26.17	26.30	26.43	26.56
24	27.06	27.18	27.31	27.44	27.57	27.71
25	28.18	28.31	28.45	28.58	28.72	28.87
26	29.31	29.45	29.59	29.73	29.87	30.02
27	30.44	30.58	30.72	30.87	31.02	31.18
28	31.57	31.71	31.86	32.01	32.17	32.33
29	32.69	32.84	33.00	33.16	33.32	33.49
30	33.82	33.98	34.14	34.30	34.47	34.64
40	45.10	45.30	45.52	45.73	45.96	46.19
50	56.37	56.63	56.89	57.17	57.45	57.74
60	67.64	67.95	68.27	68.60	68.94	69.28
70	78.92	79.28	79.65	80.03	80.43	80.83
80	90.19	90.61	91.03	91.47	91.92	92.38
90	101.46	101.93	102.41	102.90	103.41	103.92
100	112.74	113.26	113.79	114.34	114.90	115.47

傾斜角 / 水平距離	30°30′	31°	31°30′	32°	32°30′	33°
10	11.61	11.67	11.73	11.79	11.86	11.92
11	12.77	12.83	12.90	12.97	13.04	13.12
12	13.93	14.00	14.07	14.15	14.23	14.31
13	15.09	15.17	15.25	15.33	15.41	15.50
14	16.25	16.33	16.42	16.51	16.60	16.69
15	17.41	17.50	17.59	17.69	17.79	17.89
16	18.57	18.67	18.77	18.87	18.97	19.08
17	19.73	19.83	19.94	20.05	20.16	20.27
18	20.89	21.00	21.11	21.23	21.34	21.46
19	22.05	22.17	22.28	22.40	22.53	22.65
20	23.21	23.33	23.46	23.58	23.71	23.85
21	24.37	24.50	24.63	24.76	24.90	25.04
22	25.53	25.67	25.80	25.94	26.09	26.23
23	26.69	26.83	26.98	27.12	27.27	27.42
24	27.85	28.00	28.15	28.30	28.46	28.62
25	29.01	29.17	29.32	29.48	29.64	29.81
26	30.18	30.33	30.49	30.66	30.83	31.00
27	31.34	31.50	31.67	31.84	32.01	32.19
28	32.50	32.67	32.84	33.02	33.20	33.39
29	33.66	33.83	34.01	34.20	34.38	34.58
30	34.82	35.00	35.18	35.38	35.57	35.77
40	46.42	46.67	46.91	47.17	47.43	47.69
50	58.03	58.33	58.64	58.96	59.28	59.62
60	69.64	70.00	70.37	70.75	71.14	71.54
70	81.24	81.66	82.10	82.54	83.00	83.47
80	92.85	93.33	93.83	94.33	94.86	95.39
90	104.45	105.00	105.55	106.13	106.71	107.31
100	116.06	116.66	117.28	117.92	118.57	119.24

傾斜角 / 水平距離	33°30′	34°	34°30′	35°	35°30′	36°
10	11.99	12.06	12.13	12.21	12.28	12.36
11	13.19	13.27	13.35	13.43	13.51	13.60
12	14.39	14.47	14.56	14.65	14.74	14.83
13	15.59	15.68	15.77	15.87	15.97	16.07
14	16.79	16.89	16.99	17.09	17.20	17.30
15	17.99	18.09	18.20	18.31	18.42	18.54
16	19.19	19.30	19.41	19.53	19.65	19.78
17	20.39	20.51	20.63	20.75	20.88	21.01
18	21.59	21.71	21.84	21.97	22.11	22.25
19	22.78	22.92	23.05	23.19	23.34	23.49
20	23.98	24.12	24.27	24.42	24.57	24.72
21	25.18	25.33	25.48	25.64	25.79	25.96
22	26.38	26.54	26.69	26.86	27.02	27.19
23	27.58	27.74	27.91	28.08	28.25	28.43
24	28.78	28.95	29.12	29.30	29.48	29.67
25	29.98	30.16	30.34	30.52	30.71	30.90
26	31.18	31.36	31.55	31.74	31.94	32.14
27	32.38	32.57	32.76	32.96	33.16	33.37
28	33.58	33.77	33.98	34.18	34.39	34.61
29	34.78	34.98	35.19	35.40	35.62	35.85
30	35.98	36.19	36.40	36.62	36.85	37.08
40	47.97	48.25	48.54	48.83	49.13	49.44
50	59.96	60.31	60.67	61.04	61.42	61.80
60	71.95	72.37	72.80	73.25	73.70	74.16
70	83.94	84.44	84.94	85.45	85.98	86.52
80	95.94	96.50	97.07	97.66	98.27	98.89
90	107.93	108.56	109.21	109.87	110.55	111.25
100	119.92	120.62	121.34	122.08	122.83	123.61

傾斜角 / 水平距離	36°30′	37°	37°30′	38°	38°30′	39°
10	12.44	12.52	12.60	12.69	12.78	12.87
11	13.68	13.77	13.87	13.96	14.06	14.15
12	14.93	15.03	15.13	15.23	15.33	15.44
13	16.17	16.28	16.39	16.50	16.61	16.73
14	17.42	17.53	17.65	17.77	17.89	18.01
15	18.66	18.78	18.91	19.04	19.17	19.30
16	19.90	20.03	20.17	20.30	20.44	20.59
17	21.15	21.29	21.43	21.57	21.72	21.87
18	22.39	22.54	22.69	22.84	23.00	23.16
19	23.64	23.79	23.95	24.11	24.28	24.45
20	24.88	25.04	25.21	25.38	25.56	25.74
21	26.12	26.29	26.47	26.65	26.83	27.02
22	27.37	27.55	27.73	27.92	28.11	28.31
23	28.61	28.80	28.99	29.19	29.39	29.60
24	29.86	30.05	30.25	30.46	30.67	30.88
25	31.10	31.30	31.51	31.73	31.94	32.17
26	32.34	32.56	32.77	32.99	33.22	33.46
27	33.59	33.81	34.03	34.26	34.50	34.74
28	34.83	35.06	35.29	35.53	35.78	36.03
29	36.08	36.31	36.55	36.80	37.06	37.32
30	37.32	37.56	37.81	38.07	38.33	38.60
40	49.76	50.09	50.42	50.76	51.11	51.47
50	62.20	62.61	63.02	63.45	63.89	64.34
60	74.64	75.13	75.63	76.14	76.67	77.21
70	87.08	87.65	88.23	88.83	89.44	90.07
80	99.52	100.17	100.84	101.52	102.22	102.94
90	111.96	112.69	113.44	114.21	115.00	115.81
100	124.40	125.21	126.05	126.90	127.78	128.68

傾斜角 / 水平距離	39°30′	40°	40°30′	41°	41°30′	42°
10	12.96	13.05	13.15	13.25	13.35	13.46
11	14.26	14.36	14.47	14.58	14.69	14.80
12	15.55	15.66	15.78	15.90	16.02	16.15
13	16.85	16.97	17.10	17.23	17.36	17.49
14	18.14	18.28	18.41	18.55	18.69	18.84
15	19.44	19.58	19.73	19.88	20.03	20.18
16	20.74	20.89	21.04	21.20	21.36	21.53
17	22.03	22.19	22.36	22.53	22.70	22.88
18	23.33	23.50	23.67	23.85	24.03	24.22
19	24.62	24.80	24.99	25.18	25.37	25.57
20	25.92	26.11	26.30	26.50	26.70	26.91
21	27.22	27.41	27.62	27.83	28.04	28.26
22	28.51	28.72	28.93	29.15	29.37	29.60
23	29.81	30.02	30.25	30.48	30.71	30.95
24	31.10	31.33	31.56	31.80	32.04	32.30
25	32.40	32.64	32.88	33.13	33.38	33.64
26	33.70	33.94	34.19	34.45	34.72	34.99
27	34.99	35.25	35.51	35.78	36.05	36.33
28	36.29	36.55	36.82	37.10	37.39	37.68
29	37.58	37.86	38.14	38.43	38.72	39.02
30	38.88	39.16	39.45	39.75	40.06	40.37
40	51.84	52.22	52.60	53.00	53.41	53.83
50	64.80	65.27	65.75	66.25	66.76	67.28
60	77.76	78.32	78.91	79.50	80.11	80.74
70	90.72	91.38	92.06	92.75	93.46	94.19
80	103.68	104.43	105.21	106.00	106.82	107.65
90	116.64	117.49	118.36	119.25	102.17	121.11
100	129.60	130.54	131.51	132.50	133.52	134.56

傾斜角 / 水平距離	42°30′	43°	43°30′	44°	44°30′	45°
10	13.56	13.67	13.79	13.90	14.02	14.14
11	14.92	15.04	15.16	15.29	15.42	15.56
12	16.28	16.41	16.54	16.68	16.82	16.97
13	17.63	17.78	17.92	18.07	18.23	18.38
14	18.99	19.14	19.30	19.46	19.63	19.80
15	20.35	20.51	20.68	20.85	21.03	21.21
16	21.70	21.88	22.06	22.24	22.43	22.63
17	23.06	23.24	23.44	23.63	23.83	24.04
18	24.41	24.61	24.81	25.02	25.24	25.46
19	25.77	25.98	26.19	26.41	26.64	26.87
20	27.13	27.35	27.57	27.80	28.04	28.28
21	28.48	28.71	28.95	29.19	29.44	29.70
22	29.83	30.08	30.33	30.58	30.84	31.11
23	31.20	31.45	31.71	31.97	32.25	32.53
24	32.55	32.82	33.09	33.36	33.65	33.94
25	33.91	34.18	34.46	34.75	35.05	35.36
26	35.26	35.55	35.84	36.14	36.45	36.77
27	36.62	36.92	37.22	37.53	37.85	38.18
28	37.98	38.29	38.60	38.92	39.26	39.60
29	39.33	39.65	39.98	40.31	40.66	41.01
30	40.69	41.02	41.36	41.70	42.06	42.43
40	54.25	54.69	55.14	55.61	56.08	56.57
50	67.82	68.37	68.93	69.51	70.10	70.71
60	81.38	82.04	82.72	83.41	84.12	84.85
70	94.94	95.71	96.50	97.31	98.14	98.99
80	108.51	109.39	110.29	111.21	112.16	113.14
90	122.07	123.06	124.07	125.11	126.18	127.28
100	135.63	136.73	137.86	139.02	140.20	141.42

傾斜角 / 水平距離	45°30′	46°	46°30′	47°	47°30′	48°
10	14.27	14.40	14.53	14.66	14.80	14.94
11	15.69	15.84	15.98	16.13	16.28	16.44
12	17.12	17.27	17.43	17.60	17.76	17.93
13	18.55	18.71	18.89	19.06	19.24	19.43
14	19.97	20.15	20.34	20.53	20.72	20.92
15	21.40	21.59	21.79	21.99	22.20	22.42
16	22.83	23.03	23.24	23.46	23.68	23.91
17	24.25	24.47	24.70	24.93	25.16	25.41
18	25.68	25.91	26.15	26.39	26.64	26.90
19	27.11	27.35	27.60	27.86	28.12	28.40
20	28.53	28.79	29.05	29.33	29.60	29.89
21	29.96	30.23	30.51	30.79	31.08	31.38
22	31.39	31.67	31.96	32.26	32.56	32.88
23	32.81	33.11	33.41	33.72	34.04	34.37
24	34.24	34.55	34.87	35.19	35.52	35.87
25	35.67	35.99	36.32	36.66	37.00	37.36
26	37.09	37.43	37.77	38.12	38.48	38.86
27	38.52	38.87	39.22	39.59	39.97	40.35
28	39.95	40.31	40.68	41.06	41.45	41.85
29	41.37	41.75	42.13	42.52	42.93	43.34
30	42.80	43.19	43.58	43.99	44.41	44.83
40	57.07	57.58	58.11	58.65	59.21	59.78
50	71.34	71.98	72.64	73.31	74.01	74.72
60	85.60	86.37	87.16	87.98	88.81	89.67
70	99.87	100.77	101.69	102.64	103.61	104.61
80	114.14	115.16	116.22	117.30	118.41	119.56
90	128.40	129.56	130.75	131.97	133.22	134.50
100	142.67	143.96	145.27	146.63	148.02	149.45

傾斜角 / 水平距離	48°30′	49°	49°30′	50°	50°30′	51°
10	15.09	15.24	15.40	15.56	15.72	15.89
11	16.60	16.77	16.94	17.11	17.29	17.48
12	18.11	18.29	18.48	18.67	18.87	19.07
13	19.62	19.82	20.02	20.22	20.44	20.66
14	21.13	21.34	21.56	21.78	22.01	22.25
15	22.64	22.86	23.10	23.34	23.58	23.84
16	24.15	24.39	24.64	24.89	25.15	25.42
17	25.66	25.91	26.18	26.45	26.73	27.01
18	27.16	27.44	27.72	28.00	28.30	28.60
19	28.67	28.96	29.26	29.56	29.87	30.19
20	30.18	30.49	30.80	31.11	31.44	31.78
21	31.69	32.01	32.34	32.67	33.01	33.37
22	33.20	33.53	33.87	34.23	34.59	34.96
23	34.71	35.06	35.41	35.78	36.16	36.55
24	36.22	36.58	36.95	37.34	37.73	38.14
25	37.73	38.11	38.49	38.89	39.30	39.73
26	39.24	39.63	40.03	40.45	40.88	41.31
27	40.75	41.15	41.57	42.00	42.45	42.90
28	42.26	42.68	43.11	43.56	44.02	44.49
29	43.77	44.20	44.65	45.12	45.59	46.08
30	45.27	45.73	46.19	46.67	47.16	47.67
40	60.37	60.97	61.59	62.23	62.89	63.56
50	75.46	76.21	76.99	77.79	78.61	79.45
60	90.55	91.46	92.39	93.34	94.33	95.34
70	105.64	106.70	107.78	108.90	110.05	111.23
80	120.73	121.94	123.18	124.46	125.77	127.12
90	135.82	137.18	138.58	140.02	141.49	143.01
100	150.92	152.43	153.98	155.57	157.21	158.90

傾斜角 / 水平距離	51°30′	52°	52°30′	53°	53°30′	54°
10	16.06	16.24	16.43	16.62	16.81	17.01
11	17.67	17.87	18.07	18.28	18.49	18.71
12	19.28	19.49	19.71	19.94	20.17	20.42
13	20.88	21.12	21.35	21.60	21.85	22.12
14	22.49	22.74	23.00	23.26	23.54	23.82
15	24.10	24.36	24.64	24.92	25.22	25.52
16	25.70	25.99	26.28	26.59	26.90	27.22
17	27.31	27.61	27.93	28.25	28.58	28.92
18	28.91	29.24	29.57	29.91	30.26	30.62
19	30.52	30.86	31.21	31.57	31.94	32.32
20	32.13	32.49	32.85	33.23	33.62	34.03
21	33.73	34.11	34.50	34.89	35.30	35.73
22	35.34	35.73	36.14	36.56	36.99	37.43
23	36.95	37.36	37.78	38.22	38.67	39.13
24	38.55	38.98	39.42	39.88	40.35	40.83
25	40.16	40.61	41.07	41.54	42.03	42.53
26	41.77	42.23	42.71	43.20	43.71	44.23
27	43.37	43.85	44.35	44.86	45.39	45.94
28	44.98	45.48	46.00	46.53	47.07	47.64
29	46.59	47.10	47.64	48.19	48.75	49.34
30	48.19	48.73	49.28	49.85	50.44	51.04
40	64.26	64.97	65.71	66.47	67.25	68.05
50	80.32	81.21	82.13	83.08	84.06	85.07
60	96.38	97.46	98.56	99.70	100.87	102.08
70	112.45	113.70	114.99	116.31	117.68	119.09
80	128.51	129.94	131.41	132.93	134.49	136.10
90	144.57	146.18	147.84	149.55	151.31	153.12
100	160.64	162.43	164.27	166.16	168.12	170.13

傾斜角 / 水平距離	54°30′	55°	55°30′	56°	56°30′	57°
10	17.22	17.43	17.66	17.88	18.12	18.36
11	18.94	19.18	19.42	19.67	19.93	20.20
12	20.66	20.92	21.19	21.46	21.74	22.03
13	22.39	22.66	22.95	23.25	23.55	23.87
14	24.10	24.41	24.72	25.03	25.37	25.71
15	25.83	26.15	26.48	26.82	27.18	27.54
16	27.55	27.90	28.25	28.61	28.99	29.38
17	29.27	29.64	30.01	30.40	30.80	31.21
18	31.00	31.38	31.78	32.19	32.61	33.05
19	32.72	33.13	33.54	33.98	34.42	34.89
20	34.44	34.87	35.31	35.77	36.24	36.72
21	36.16	36.61	37.08	37.55	38.05	38.56
22	37.89	38.36	38.84	39.34	39.86	40.39
23	39.61	40.10	40.61	41.13	41.67	42.23
24	41.33	41.84	42.37	42.92	43.48	44.07
25	43.05	43.59	44.14	44.71	45.30	45.90
26	44.77	45.33	45.90	46.50	47.11	47.74
27	46.50	47.07	47.67	48.28	48.92	49.57
28	48.22	48.82	49.43	50.07	50.73	51.41
29	49.94	50.56	51.20	51.86	52.54	53.25
30	51.66	52.30	52.97	53.65	54.35	55.08
40	68.88	69.74	70.62	71.53	72.47	73.44
50	86.10	87.17	88.28	89.41	90.59	91.80
60	103.32	104.61	105.93	107.30	108.71	110.16
70	120.54	122.04	123.59	125.18	126.83	128.53
80	137.76	139.48	141.24	143.06	144.94	146.89
90	154.98	146.91	158.90	160.95	163.06	165.25
100	172.21	174.34	176.55	178.83	181.18	183.61

傾斜角 / 水平距離	57°30′	58°	58°30′	59°	59°30′	60°
10	18.61	18.87	19.14	19.42	19.70	20.00
11	20.47	20.76	21.05	21.36	21.67	22.00
12	22.33	22.64	22.97	23.30	23.64	24.00
13	24.20	24.53	24.88	25.24	25.61	26.00
14	26.06	26.42	26.79	27.18	27.58	28.00
14	27.92	28.31	28.71	29.12	29.55	30.00
16	29.78	30.19	30.62	31.07	31.52	32.00
17	31.64	32.08	32.54	33.01	33.50	34.00
18	33.50	33.97	34.45	34.95	35.47	36.00
19	35.36	35.85	36.36	36.89	37.44	38.00
20	37.22	37.74	38.28	38.83	39.41	40.00
21	39.08	39.63	40.19	40.77	41.38	42.00
22	40.95	41.52	42.11	42.72	43.35	44.00
23	42.81	43.40	44.02	44.66	45.32	46.00
24	44.67	45.29	45.93	46.60	47.29	48.00
25	46.53	47.18	47.85	48.54	49.26	50.00
26	48.39	49.06	49.76	50.48	51.23	52.00
27	50.25	50.95	51.67	52.42	53.20	54.00
28	52.11	52.84	53.59	54.36	55.17	56.00
29	53.97	54.73	55.50	56.31	57.14	58.00
30	55.83	56.61	57.42	58.25	59.11	60.00
40	74.45	75.48	76.56	77.66	78.81	80.00
50	93.06	94.35	95.69	97.08	98.51	100.00
60	111.67	113.22	114.83	116.50	118.22	120.00
70	130.28	132.10	133.97	135.91	137.92	140.00
80	148.89	150.97	153.11	155.33	157.62	160.00
90	167.50	169.84	172.25	174.74	177.33	180.00
100	186.12	188.71	191.39	194.16	197.03	200.00

傾斜角 / 水平距離	60°30′	61°	61°30′	62°	62°30′	63°
10	20.31	20.63	20.96	21.30	21.66	22.03
11	22.34	22.69	23.05	23.43	23.82	24.23
12	24.37	24.75	25.15	25.56	25.99	26.43
13	26.40	26.81	27.24	27.69	28.15	28.63
14	28.43	28.88	29.34	29.82	30.32	30.84
15	30.46	30.94	31.44	31.95	32.49	33.04
16	32.49	33.00	33.53	34.08	34.65	35.24
17	34.52	35.07	35.63	36.21	36.82	37.45
18	36.55	37.13	37.72	38.34	38.98	39.65
19	38.58	39.19	39.82	40.47	41.15	41.85
20	40.62	41.25	41.91	42.60	43.31	44.05
21	42.65	43.32	44.01	44.73	45.48	46.26
22	44.68	45.38	46.11	46.86	47.64	48.46
23	46.71	47.44	48.20	48.99	49.81	50.66
24	48.74	49.50	50.30	51.12	51.98	52.86
25	50.77	51.57	52.39	53.25	54.14	55.07
26	52.80	53.63	54.49	55.38	56.31	57.27
27	54.83	55.69	56.58	57.51	58.47	59.47
28	56.86	57.75	58.68	59.64	60.64	61.68
29	58.89	59.82	60.78	61.77	62.80	63.88
30	60.92	61.88	62.87	63.90	64.97	66.08
40	81.23	82.51	83.84	85.20	86.63	88.11
50	101.54	103.13	104.79	106.50	108.28	110.13
60	121.85	123.76	125.74	127.80	129.94	132.16
70	142.15	144.39	146.70	149.10	151.60	154.19
80	162.46	165.01	167.66	170.40	173.25	176.22
90	182.77	185.64	188.62	191.70	194.91	198.24
100	203.08	206.27	209.57	213.01	216.57	220.27

傾斜角 / 水平距離	63°30′	64°	64°30′	65°	65°30′	66°
10	22.41	22.81	23.23	23.66	24.11	24.59
11	24.65	25.09	25.55	26.03	26.53	27.04
12	26.89	27.37	27.87	28.39	28.94	29.50
13	29.14	29.66	30.20	30.76	31.35	31.96
14	31.38	31.94	32.52	33.13	33.76	34.42
15	33.62	34.22	34.84	35.49	36.17	36.88
16	35.86	36.50	37.17	37.86	38.58	39.34
17	38.10	38.78	39.49	40.23	40.99	41.80
18	40.34	41.06	41.81	42.59	43.41	44.25
19	42.58	43.34	44.13	44.96	45.82	46.71
20	44.82	45.62	46.46	47.32	48.23	49.17
21	47.06	47.90	48.78	49.69	50.64	51.63
22	49.31	50.19	51.10	52.06	53.05	54.09
23	51.55	52.47	53.42	54.42	55.46	56.55
24	53.79	54.75	55.75	56.79	57.87	59.01
25	56.03	57.03	58.07	59.16	60.29	61.46
26	58.27	59.31	60.39	61.52	62.70	63.92
27	60.51	61.59	62.72	63.89	65.11	66.38
28	62.75	63.87	65.04	66.25	67.52	68.84
29	64.99	66.15	67.36	68.62	69.93	71.30
30	67.23	68.44	69.68	70.99	72.34	73.76
40	89.65	91.25	92.91	94.65	96.46	98.34
50	112.06	114.06	116.14	118.31	120.57	122.93
60	134.47	136.87	139.37	141.97	144.69	147.52
70	156.88	159.68	162.60	165.63	168.80	172.10
80	179.29	182.49	185.83	189.30	192.91	196.69
90	201.70	205.31	209.05	212.96	217.03	221.27
100	224.12	228.12	232.28	236.62	241.14	245.86

傾斜角 / 水平距離	66°30′	67°	67°30′	68°	68°30′	69°
10	25.08	25.59	26.13	26.69	27.29	27.90
11	27.59	28.15	28.74	29.36	30.01	30.69
12	30.09	30.71	31.36	32.03	32.74	33.49
13	32.60	33.27	33.97	34.70	35.47	36.28
14	35.11	35.83	36.58	37.37	38.20	39.07
15	37.62	38.39	39.20	40.04	40.93	41.86
16	40.13	40.95	41.81	42.71	43.66	44.65
17	42.63	43.51	44.42	45.38	46.38	47.44
18	45.14	46.07	47.04	48.05	49.11	50.23
19	47.65	48.63	49.65	50.72	51.84	53.02
20	50.16	51.19	52.26	53.39	54.57	55.81
21	52.66	53.75	54.88	56.06	57.30	58.60
22	55.17	56.30	57.49	58.72	60.03	61.39
23	57.68	58.86	60.10	61.40	62.76	64.18
24	60.19	61.42	62.72	64.07	65.48	66.97
25	62.70	63.98	65.33	66.74	68.21	69.76
26	65.20	66.54	67.94	69.41	70.94	72.55
27	67.71	69.10	70.55	72.08	73.67	75.34
28	70.22	71.66	73.17	74.75	76.40	78.13
29	72.73	74.22	75.78	77.41	79.13	80.92
30	75.24	76.78	78.39	80.08	81.86	83.71
40	100.31	102.37	104.53	106.78	109.14	111.62
50	125.39	127.97	130.66	133.47	136.43	139.52
60	150.47	153.56	156.79	160.17	163.71	167.43
70	175.55	179.15	182.92	186.86	191.00	195.33
80	200.63	204.74	209.05	213.56	218.28	223.23
90	225.71	230.34	235.18	240.25	245.57	251.14
100	250.78	255.93	261.31	266.95	272.85	279.04

距離	1		2		3		4		5		
角度	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	
° ′											° ′
0 15	1.0000	0.0044	2.0000	0.0087	3.0000	0.0131	4.0000	0.0175	5.0000	0.0218	89 45
30	0000	0087	1.9999	0175	2.9999	0262	3.9998	0347	4.9998	0436	30
45	0.9999	0131	9998	0262	9997	0393	9997	0524	9996	0654	15
1 0	9998	0175	9997	0349	9995	0524	9994	0698	9992	0873	89 0
15	9998	0218	9995	0436	9993	0654	9990	0873	9988	1091	45
30	9997	0262	9993	0524	9990	0785	9986	1047	9983	1309	30
45	9995	0305	9991	0611	9986	0916	9981	1222	9977	1527	15
2 0	9994	0349	9988	0698	9982	1047	9976	1396	9970	1745	88 0
15	9992	0393	9985	0785	9977	1178	9969	1570	9961	1963	45
30	9990	0436	9981	0872	9971	1309	9962	1745	9952	2181	30
45	0.9988	0.0480	1.9977	0.0960	2.9965	0.1439	3.9954	0.1919	4.9942	0.2399	15
3 0	9986	0523	9973	1047	9959	1570	9945	2093	9931	2617	87 0
15	9984	0567	9968	1134	9952	1701	9936	2268	9920	2835	45
30	9981	0610	9963	1221	9944	1831	9925	2442	9907	3052	30
45	9979	0654	9957	1308	9936	1962	9914	2616	9893	3270	15
4 0	9976	0698	9951	1395	9927	2093	9903	2790	9878	3488	86 0
15	9973	0741	9945	1482	9918	2223	9890	2964	9863	3705	45
30	9969	0785	9938	1569	9908	2354	9877	3138	9846	3923	30
45	9966	0828	9931	1656	9897	2484	9863	3312	9828	4140	15
5 0	9962	0872	9924	1743	9886	2615	9848	3486	9819	4358	85 0
15	0.9958	0.0915	1.9916	0.1830	2.9874	0.2745	3.9832	0.3660	4.9790	0.4575	45
30	9954	0958	9908	1917	9862	2875	9816	3834	9770	4792	30
45	9950	1002	9899	2004	9849	3006	9799	4008	9748	5009	15
6 0	9945	1045	9890	2091	9836	3136	9781	4181	9726	5226	84 0
15	9941	1089	9881	2177	9822	3266	9762	4355	9703	5443	45
30	9936	1132	9871	2264	9807	3396	9743	4528	9679	5660	30
45	9931	1175	9861	2351	9792	3526	9723	4701	9653	5877	15
7 0	9925	1219	9851	2437	9776	3656	9702	4875	9627	6093	83 0
15	9920	1262	9840	2524	9760	3786	9680	5048	9600	6310	45
30	9914	1305	9829	2611	9743	3916	9658	5221	9572	6526	30
45	0.9909	0.1349	1.9817	0.2697	2.9726	0.4046	3.9635	0.5394	4.9543	0.6743	15
8 0	9903	1392	9805	2783	9708	4175	9611	5567	9513	6959	82 0
15	9897	1435	9793	2870	9690	4305	9586	5740	9483	7175	45
30	9890	1478	9780	2956	9670	4434	9561	5912	9451	7390	30
45	9884	1521	9767	3042	9651	4564	9534	6085	9418	7606	15
9 0	9877	1564	9754	3129	9631	4693	9508	6256	9384	7822	81 0
15	9870	1607	9740	3215	9610	4822	9480	6430	9350	8037	45
30	9863	1650	9726	3301	9589	4951	9451	6602	9314	8252	30
45	9856	1693	9711	3387	9567	5080	9422	6774	9278	8467	15
10 0	9848	1736	9696	3473	9544	5209	9392	6946	9240	8682	80 0
15	0.9840	0.1779	1.9681	0.3559	2.9521	0.5338	3.9362	0.7118	4.9202	0.8897	45
30	9833	1822	9665	3645	9498	5467	9330	7289	9163	9112	30
45	9825	1865	9649	3730	9474	5596	9298	7461	9123	9326	15
11 0	9816	1908	9633	3816	9449	5724	9265	7632	9081	9540	79 0
15	9808	1951	9616	3902	9424	5853	9231	7804	9039	9755	45
30	9799	1994	9598	3987	9398	5981	9197	7975	8996	9968	30
45	9790	2036	9581	4073	9371	6109	9162	8146	8952	1.0182	15
12 0	9781	2079	9563	4158	9344	6237	9126	8316	8907	0396	78 0
15	9772	2122	9545	4244	9317	6365	9089	8487	8862	0609	45
30	9763	2164	9526	4329	9289	6493	9052	8658	8815	0822	30
45	0.9753	0.2207	1.9507	0.4414	2.9260	0.6621	3.9014	0.8828	4.8767	1.1035	15
13 0	9744	2250	9487	4499	9231	6749	8975	8998	8719	1248	77 0
15	9734	2292	9468	4584	9201	6876	8935	9168	8669	1460	45
30	9724	2334	9447	4669	9171	7003	8895	9338	8618	1672	30
45	9713	2377	9427	4754	9140	7131	8854	9507	8567	1884	15
14 0	9703	2419	9406	4838	9109	7258	8812	9677	8515	2096	76 0
15	9692	2462	9385	4923	9077	7385	8769	9846	8462	2308	45
30	9681	2504	9363	5008	9044	7511	8726	1.0015	8407	2519	30
45	9670	2546	9341	5092	9011	7638	8682	0184	8352	2730	15
15 0	9659	2588	9319	5176	8978	7765	8637	0353	8296	2941	75 0
	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	角度
	1		2		3		4		5		距離

距離	6		7		8		9		10		
角度	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	
0° 15′	5.9999	0.0262	6.9999	0.0305	7.9999	0.0349	8.9999	0.0393	9.9999	0.0436	89° 45′
30	9998	0524	9997	0611	9997	0698	9997	0785	9996	0873	30
45	9995	0785	9994	0916	9993	1047	9992	1178	9991	1309	15
1 0	9991	1047	9989	1222	9988	1396	9986	1571	9985	1745	89 0
15	9986	1309	9983	1527	9981	1745	9979	1963	9976	2181	45
30	9979	1571	9976	1832	9973	2094	9969	2356	9966	2618	30
45	9972	1832	9967	2138	9963	2443	9958	2748	9953	3054	15
2 0	9963	2094	9957	2443	9951	2792	9945	3141	9939	3490	88 0
15	9954	2356	9946	2748	9938	3141	9931	3533	9923	3926	45
30	9943	2617	9933	3053	9924	3490	9914	3926	9905	4362	30
45	5.9931	0.2879	6.9919	0.3358	7.9908	0.3838	8.9896	0.4318	9.9885	0.4798	15
3 0	9918	3140	9904	3664	9890	4187	9877	4710	9863	5234	87 0
15	9904	3402	9887	3968	9871	4535	9855	5102	9839	5669	45
30	9888	3663	9869	4273	9851	4884	9832	5494	9813	6105	30
45	9872	3924	9850	4578	9829	5232	9807	5886	9786	6540	15
4 0	9854	4185	9829	4883	9805	5581	9781	6278	9756	6976	86 0
15	9835	4447	9808	5188	9780	5929	9753	6670	9725	7411	45
30	9815	4708	9784	5492	9753	6277	9723	7061	9692	7846	30
45	9794	4968	9760	5797	9725	6625	9691	7453	9657	8281	15
5 0	9772	5229	9734	6101	9696	6972	9658	7844	9619	8716	85 0
15	5.9748	0.5490	6.9706	0.6405	7.9664	0.7320	8.9622	0.8235	9.9580	0.9150	45
30	9724	5751	9678	6709	9632	7668	9586	8626	9540	9585	30
45	9698	6011	9648	7013	9597	8015	9547	9017	9497	1.0019	15
6 0	9671	6272	9617	7317	9562	8362	9507	9408	9452	0453	84 0
15	9643	6532	9584	7621	9525	8709	9465	9798	9406	0887	45
30	9614	6792	9550	7924	9486	9056	9421	1.0188	9357	1320	30
45	9584	7052	9515	8228	9445	9403	9378	0578	9307	1754	15
7 0	9553	7312	9478	8531	9404	9750	9329	0968	9255	2187	83 0
15	9520	7572	9440	8834	9360	1.0096	9280	1358	9200	2620	45
30	9487	7832	9401	9137	9316	0442	9230	1747	9144	3053	30
45	5.9452	0.8091	6.9361	0.9440	7.9269	1.0788	8.9178	1.2137	9.9087	1.3485	15
8 0	9416	8350	9319	9742	9221	1134	9124	2520	9027	3917	82 0
15	9379	8610	9276	1.0044	9172	1479	9069	2914	8965	4349	45
30	9341	8869	9231	0347	9121	1825	9011	3303	8902	4781	30
45	9302	9127	9185	0649	9069	2170	8953	3691	8836	5212	15
9 0	9261	9386	9138	0950	9015	2515	8892	4079	8769	5643	81 0
15	9220	9645	9090	1252	8960	2859	8830	4467	8700	6074	45
30	9177	9903	9040	1553	8903	3204	8766	4854	8629	6505	30
45	9133	1.0161	8989	1854	8844	3548	8700	5241	8556	6935	15
10 0	9088	0419	8937	2155	8785	3892	8633	5628	8481	7365	80 0
15	5.9042	1.0677	6.8883	1.2456	7.8723	1.4235	8.8564	1.6015	9.8404	1.7794	45
30	8995	0934	8828	2756	8660	4579	8493	6401	8325	8224	30
45	8947	1191	8772	3057	8596	4922	8421	6787	8245	8652	15
11 0	8898	1449	8714	3357	8530	5265	8346	7173	8163	9081	79 0
15	8847	1705	8655	3656	8463	5607	8271	7558	8079	9509	45
30	8795	1962	8595	3956	8394	5949	8193	7943	7992	9937	30
45	8743	2219	8533	4255	8324	6291	8114	8328	7905	2.0364	15
12 0	8689	2475	8470	4554	8252	6633	8033	8712	7815	0791	78 0
15	8634	2731	8406	4852	8178	6974	7951	9096	7723	1218	45
30	8578	2986	8341	5151	8104	7315	7867	9480	7630	1644	30
45	5.8521	1.3242	6.8274	1.5449	7.8027	1.7656	8.7781	1.9863	9.7534	2.2070	15
13 0	8462	3497	8206	5747	7950	7996	7693	2.0246	7437	2495	77 0
15	8403	3752	8137	6044	7870	8336	7604	0628	7338	2920	45
30	8342	4007	8066	6341	7790	8676	7513	1010	7237	3345	30
45	8281	4261	7994	6638	7707	9015	7421	1392	7134	3769	15
14 0	8218	4515	7921	6935	7624	9354	7327	1773	7030	4192	76 0
15	8154	4769	7846	7231	7538	9692	7231	2154	6923	4615	45
30	8089	5023	7770	7527	7452	2.0030	7133	2534	6815	5038	30
45	8023	5276	7693	7822	7364	0368	7034	2914	6705	5460	15
15 0	7956	5529	7615	8117	7274	0706	6933	3294	6593	5882	75 0
	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	角度
	6		7		8		9		10		距離

距離	1		2		3		4		5		
角度	縱距	横距	縱距	横距	縱距	横距	縱距	横距	縱距	横距	
15° 15′	0.9648	0.2630	1.9296	0.5261	2.8944	0.7891	3.8591	1.0521	4.8239	1.3152	74° 45′
30	9636	2672	9273	5345	8909	8017	8545	0690	8182	3362	30
45	9625	2714	9249	5429	8874	8143	8498	0858	8123	3572	15
16 0	9613	2756	9225	5513	8838	8269	8450	1025	8063	3782	74 0
15	9600	2798	9201	5597	8801	8395	8402	1193	8002	3991	45
30	9588	2840	9176	5680	8765	8520	8353	1361	7941	4201	30
45	9576	2882	9151	5764	8727	8646	8303	1528	7879	4410	15
17 0	9563	2924	9126	5847	8689	8771	8252	1695	7815	4619	73 0
15	9550	2965	9100	5931	8651	8896	8201	1862	7751	4827	45
30	9537	3007	9074	6014	8612	9021	8149	2028	7686	5035	30
45	0 9524	0.3049	1.9048	0.6097	2.8572	0.9146	3.8096	1.2195	4.7620	1.5243	15
18 0	9511	3090	9021	6180	8532	9271	8042	2361	7553	5451	72 0
15	9497	3132	8994	6263	8491	9395	7988	2527	7485	5658	45
30	9483	3173	8966	6346	8450	9519	7933	2692	7416	5865	30
45	9469	3214	8939	6429	8408	9643	7877	2858	7347	6072	15
19 0	9455	3256	8910	6511	8366	9767	7821	3023	7276	6278	71 0
15	9441	3297	8882	6594	8323	9891	7764	3188	7204	6485	45
30	9426	3333	8853	6676	8279	1.0014	7706	3352	7132	6690	30
45	9412	3379	8824	6758	8235	0138	7647	3517	7059	6896	15
20 0	9397	3420	8794	6840	8191	0261	7588	3681	6985	7101	70 0
15	0.9382	0.3461	1.8764	0.6922	2.8146	1.0384	3.7528	1.3845	4.6910	1.7306	45
30	9367	3502	8733	7004	8100	0506	7467	4008	6834	7510	30
45	9351	3543	8703	7086	8054	0629	7405	4172	6757	7715	15
21 0	9336	3584	8672	7167	8007	0751	7343	4335	6679	7918	69 0
15	9320	3624	8640	7249	7960	0873	7280	4498	6600	8122	45
30	9304	3665	8608	7330	7913	0995	7217	4660	6521	8325	30
45	9288	3706	8576	7411	7864	1117	7152	4822	6440	8528	15
22 0	9272	3746	8544	7492	7816	1238	7087	4984	6359	8730	68 0
15	9255	3786	8511	7573	7766	1359	7022	5146	6277	8932	45
30	9239	3827	8478	7654	7716	1481	6955	5307	6194	9134	30
45	0.9222	0.3867	1.8444	0.7734	2.7666	1.1601	3.6888	1.5468	4.6110	1.9336	15
23 0	9205	3907	8410	7815	7615	1722	6820	5629	6025	9537	67 0
15	9188	3947	8376	7895	7564	1842	6752	5790	5940	9737	45
30	9171	3987	8341	7975	7512	1962	6682	5950	5853	9937	30
45	9153	4027	8306	8055	7459	2082	6612	6110	5766	2.0137	15
24 0	9135	4067	8271	8135	7406	2202	6542	6269	5677	0337	66 0
15	9118	4107	8235	8214	7353	2322	6470	6429	5588	0536	45
30	9100	4147	8199	8294	7299	2441	6398	6588	5498	0735	30
45	9081	4187	8163	8373	7244	2560	6326	6746	5407	0933	15
25 0	9063	4226	8126	8452	7189	2679	6252	6905	5315	1131	65 0
15	0.9045	0.4266	1.8089	0.8531	2.7134	1.2797	3.6178	1.7063	4.5223	2.1328	45
30	9026	4305	8052	8610	7078	2915	6103	7220	5129	1526	30
45	9007	4344	8014	8689	7021	3033	6028	7378	5035	1722	5
26 0	8988	4384	7976	8767	6964	3151	5952	7535	4940	1919	64 0
15	8969	4423	7937	8846	6906	3269	5875	7692	4844	2114	45
30	8949	4462	7899	8924	6848	3386	5797	7848	4747	2310	30
45	8930	4501	7860	9002	6789	3503	5719	8004	4649	2505	15
27 0	8910	4540	7820	9080	6730	3620	5640	8160	4550	2700	63 0
15	8890	4579	7780	9157	6671	3736	5561	8315	4451	2894	45
30	8870	4617	7740	9235	6610	3852	5480	8470	4351	3087	30
45	0.8850	0.4656	1.7700	0 9312	2.6550	1.3968	3.5400	1.8625	4.4249	2.3281	15
28 0	8889	4695	7659	9389	6488	4084	5318	8779	4147	3474	62 0
15	8809	4733	7618	9466	6427	4200	5236	8933	4045	3666	45
30	8788	4772	7576	9543	6365	4315	5153	9086	3941	3858	30
45	8767	4810	7535	9620	6302	4430	5069	9240	3836	4049	15
29 0	8746	4848	7492	9696	6239	4544	4985	9392	3731	4240	61 0
15	8725	4886	7450	9772	6175	4659	4900	9545	3625	4431	45
30	8704	4924	7407	9848	6111	4773	4814	9697	3518	4621	30
45	8682	4962	7364	9924	6046	4886	4728	9849	3410	4811	15
30 0	8660	5000	7321	1.0000	5981	5000	4641	2.0000	3301	5000	60 0
	横距	縱距	横距	縱距	横距	縱距	横距	縱距	横距	縱距	角度
	1		2		3		4		5		距離

距離	6		7		8		9		10		
角度	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	
15° 15′	5.7887	1.5782	6.7535	1.8412	7.7183	2.1042	8.6831	2.3673	9.6479	2.0303	74° 45′
30	7818	6034	7454	8707	7090	1379	6727	4051	6363	6724	30
45	7747	6286	7372	9001	6996	1715	6621	4430	6246	7144	15
16 0	7676	6538	7288	9295	6901	2051	6514	4807	6126	7564	74 0
15	7603	6790	7203	9588	6804	2386	6404	5185	6005	7983	45
30	7529	7041	7117	9881	6706	2721	6294	5561	5882	8402	30
45	7454	7292	7030	2.0174	6606	3056	6181	5938	5757	8820	15
17 0	7378	7542	6941	0466	6504	3390	6067	6313	5630	9237	73 0
15	7301	7792	6851	0758	6402	3723	5952	6689	5502	9054	45
30	7223	8040	6760	1049	6297	4056	5835	7064	5372	3 0071	30
45	5.7144	1.8292	6.6668	2.1341	7.6192	2.4389	8.5716	2.7438	9.5240	3.0486	15
18 0	7063	8541	6574	1631	6085	4721	5595	7812	5106	0902	72 0
15	6982	8790	6479	1921	5976	5053	5473	8185	4970	1316	45
30	6899	9038	6383	2211	5866	5384	5349	8557	4832	1730	30
45	6816	9386	6285	2501	5754	5715	5224	8930	4693	2144	15
19 0	6731	9534	6186	2790	5641	6045	5097	9301	4552	2557	71 0
15	6645	9781	6086	3078	5527	6375	4968	9672	4409	2969	45
30	6658	2.0028	5985	3366	5411	6705	4838	3.0043	4264	3381	30
45	6471	0275	5882	3654	5294	7033	4706	0413	4118	3792	15
20 0	6382	0521	5778	3941	5175	7362	4562	0782	3969	4202	70 0
15	5.6291	2 0767	6 5673	2.4228	7.5055	2.7689	8.4437	3.1151	9.3819	3.4612	45
30	6200	1012	5565	4515	4934	8017	4300	1519	3667	5021	30
45	6108	1257	5459	4800	4811	8343	4162	1886	3514	5429	15
21 0	6015	1502	5351	5086	4686	8669	4022	2253	3358	5837	69 0
15	5920	1746	5241	5371	4561	8995	3881	2619	3201	6244	45
30	5825	1990	5129	5655	4433	9320	3738	2985	3042	6650	30
45	5729	2233	5017	5939	4305	9645	3593	3350	2881	7056	15
22 0	5631	2476	4903	6222	4176	9969	3447	3715	2718	7461	68 0
15	5532	2719	4788	6505	4043	3.0292	3299	4078	2554	7865	45
30	5433	2961	4672	6788	3910	0615	3149	4442	2388	8268	30
45	5.5332	2.3203	6.4554	2.7070	7.3776	3.0937	8.2998	3.4804	9.2220	3.8671	15
23 0	5230	3414	4435	7351	3640	1258	2845	5166	2050	9073	67 0
15	5127	3685	4315	7632	3503	1580	2691	5527	1879	9474	45
30	5024	3925	4194	7912	3365	1900	2535	5887	1706	9875	30
45	4919	4165	4072	8192	3225	2220	2375	6247	1531	4.0275	15
24 0	4813	4404	3948	8472	3084	2539	2219	6606	1355	0674	66 0
15	4706	4643	3823	8750	2941	2858	2059	6965	1176	1072	45
30	4598	4882	3697	9029	2797	3175	1897	7322	0996	1469	30
45	4489	5120	3570	9306	2651	3493	1733	7679	0814	1866	15
25 0	4378	5357	3442	9583	2505	3809	1568	8036	0631	2262	65 0
15	5.4267	2.5594	6.3312	2.9860	7.2356	3.4125	8.1401	3.8391	9.0446	4.2657	45
30	4155	5831	3181	3.0136	2207	4441	1233	8746	0259	3051	30
45	4042	6067	3049	0411	2056	4756	1063	9100	0070	3445	15
26 0	3928	6302	2916	0686	1904	5070	0891	9453	8.9879	3837	64 0
15	3812	6537	2781	0960	1750	5383	0719	9806	9687	4229	45
30	3696	6772	2645	1234	1595	5696	0544	4.0158	9493	4620	30
45	3579	7006	2509	1507	1438	6008	0368	0509	9298	5010	15
27 0	3460	7239	2370	1779	1281	6319	0191	0859	9101	5399	63 0
15	3341	7472	2231	2051	1121	6630	0012	1209	8902	5787	45
30	3221	7705	2091	2322	0961	6940	7.9831	1557	8701	6175	30
45	5.3099	2.7937	6.1949	3.2593	7.0799	3.7249	7.9649	4.1905	8 8499	4.6561	15
28 0	2977	8168	1806	2863	0636	7558	9465	2252	8295	6947	62 0
15	2853	8399	1662	3132	6471	7866	9280	2599	8089	7332	45
30	2729	8630	1517	3401	0305	8173	9094	2944	7882	7716	30
45	2604	8859	1371	3669	0138	8479	8905	3289	7673	8099	15
29 0	2477	9089	1223	3937	6.9970	8785	8716	3633	7462	8481	61 0
15	2350	9317	1075	4203	9800	9090	8525	3976	7250	8862	45
30	2221	9545	0925	4470	9628	9394	8332	4318	7036	9242	30
45	2092	9773	0774	4735	9456	9697	8138	4659	6820	9622	15
30 0	1962	3.0000	0622	5000	9282	4.0000	7942	5000	6603	5.0000	60 0
	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	橫距	縱距	角度
	6		7		8		9		10		距離

距離		1		2		3		4		5			
角度		縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	°	′
30	15	0 8638	0.5038	1.7277	1.0075	2.5915	1.5113	3.4553	2.0151	4.3192	2.5189	59	45
	30	8616	5075	7223	0151	5849	5226	4465	0302	3081	5377		30
	45	8594	5113	7188	0226	5782	5339	4376	0452	2970	5565		15
31	0	8572	5150	7142	0301	5715	5451	4287	0602	2858	5752	59	0
	15	8549	5188	7098	0375	5647	5563	4196	0751	2746	5939		45
	30	8526	5225	7053	0450	5579	5675	4106	0900	2632	6125		30
	45	8504	5262	7007	0524	5511	5786	4014	1049	2518	6311		15
32	0	8480	5299	6961	0598	5441	5898	3922	1197	2402	6496	58	0
	15	8457	5336	6915	0672	5372	6008	3829	1345	2286	6681		45
	30	8434	5373	6868	0746	5302	6119	3736	1492	2170	6865		30
	45	0.8410	0.5410	1.6821	1.0819	2 5231	1.6229	3.3642	2.1639	4.2052	2.7049		15
33	0	8387	5446	6773	0893	5160	6339	3547	1786	1934	7232	57	0
	15	8363	5483	6726	0966	5089	6449	3451	1932	1814	7415		45
	30	8339	5519	6678	1039	5017	6558	3355	2077	1694	7597		30
	45	8315	5556	6629	1111	4944	6667	3259	2223	1573	7779		15
34	0	8290	5592	6581	1184	4871	6776	3162	2368	1452	7960	56	0
	15	8266	5628	6532	1256	4798	6884	3064	2512	1329	8140		45
	30	8241	5664	6483	1328	4724	6992	2965	2656	1206	8320		30
	45	8216	5700	6433	1400	4649	7100	2866	2800	1082	8500		15
35	0	8192	5736	6383	1472	4575	7207	2766	2943	0958	8679	55	0
	15	0.8166	0.5771	1.6333	1.1543	2.4499	1.7314	3.2666	2.3086	4.0832	2.8857		45
	30	8141	5807	6282	1614	4423	7421	2565	3228	0706	9035		30
	45	8116	5842	6231	1685	4347	7527	2463	3370	0579	9212		15
36	0	8090	5878	6180	1756	4271	7634	2361	3511	0451	9389	54	0
	15	8064	5913	6129	1826	4193	7739	2258	3652	0322	9565		45
	30	8039	5948	6077	1896	4116	7845	2154	3793	0193	9741		30
	45	8013	5983	6025	1966	4038	7950	2050	3933	0063	9916		15
37	0	7986	6018	5973	2036	3959	8054	1945	4073	3.9932	3.0091	53	0
	15	7960	6053	5920	2106	3880	8159	1840	4212	9800	0265		45
	30	7934	6088	5867	2175	3801	8263	1734	4350	9668	0438		30
	45	0.7907	0.6122	1.5814	1.2244	2.3721	1.8367	3 1628	2.4489	3.9534	3.0611		15
38	0	7880	6157	5760	2313	3640	8470	1520	4626	9400	0783	52	0
	15	7853	6191	5706	2482	3560	8573	1413	4764	9266	0955		45
	30	7826	6225	5652	2450	3478	8675	1304	4901	9130	1126		30
	45	7799	6259	5598	2518	3397	8778	1195	5037	8994	1296		15
39	0	7771	6293	5543	2586	3314	8880	1086	5173	8857	1466	51	0
	15	7744	6327	5488	2654	3232	8981	0976	5308	8720	1635		45
	30	7716	6361	5432	2722	3149	9082	0865	5443	8581	1804		30
	45	7688	6394	5377	2789	3065	9183	0754	5578	8442	1972		15
40	0	7660	6428	5321	2856	2981	9284	0642	5712	8302	2139	50	0
	15	0.7632	0.6461	1.5265	1.2922	2.2897	1.9384	3 0529	2.5845	3.8162	3.2306		45
	30	7604	6494	5208	2989	2812	9483	0416	5978	8020	2472		30
	45	7576	6528	5151	3055	2727	9583	0308	6110	7878	2638		15
41	0	7547	6561	5094	3121	2641	9682	0188	6242	7735	2803	49	0
	15	7518	6593	5037	3187	2555	9780	0074	6374	7592	2967		45
	30	7490	6626	4979	3252	2469	9879	2.9958	6505	7448	3131		30
	45	7461	6659	4921	3318	2382	9976	9842	6635	7303	3294		15
42	0	7431	6691	4863	3383	2294	2.0074	9726	6765	7157	3457	48	0
	15	7402	6724	4·04	3447	2207	0171	9609	6895	7011	3618		45
	30	7373	6756	4746	3512	2118	0268	9491	7024	6864	3780		30
	45	0.7343	0.6788	1.4686	1.3576	2.2030	2.0364	2.9373	2.7152	3.6746	3.3940		15
43	0	7314	6820	4627	3640	1941	0460	9254	7280	6568	4100	47	0
	15	7284	6852	4567	3704	1851	0555	9135	7407	6419	4259		45
	30	7254	6884	4507	3767	1761	0651	9015	7534	6268	4418		30
	45	7224	6915	4447	3830	1671	0745	8895	7661	6118	4576		15
44	0	7193	6947	4387	3893	1580	0840	8774	7786	5967	4733	46	0
	15	7163	6978	4326	3956	1489	0934	8652	7912	5815	4890		45
	30	7133	7009	4265	4018	1398	1027	8530	8036	5663	5045		30
	45	7102	7040	4204	4080	1306	1120	8407	8161	5509	5201		15
45	0	7071	7071	4142	4142	1213	1213	8284	8284	5355	5355	45	0
		横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	角度	
		1		2		3		4		5		距離	

距離		6		7		8		9		10			
角度		縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距		
30	15′	5.1830	3.0226	6.0468	3.5264	6.9107	4.0302	7.7745	4 5340	8.6384	5.0377	59°	45′
	30	1698	0452	0314	5528	8930	0603	7547	5678	6163	0754		30
	45	1564	0678	0158	5791	8753	0903	7347	6016	5941	1129		15
31	0	1430	0902	0002	6053	8573	1203	7145	6353	5717	1504	59	0
	15	1295	1126	5.9844	6314	8393	1502	6942	6690	5491	1877		45
	30	1158	1350	9685	6575	8211	1800	6738	7025	5264	2250		30
	45	1021	1573	9525	6835	8028	2097	6532	7359	5035	2621		15
32	0	0883	1795	9363	7094	7844	2394	6324	7693	4805	2992	58	0
	15	0744	2017	9201	7353	76[illegible]	2689	6116	8025	4573	3361		45
	30	0603	2238	9037	.7611	7471	2984	5905	8357	4339	3730		30
	45	5.0462	3.2458	5.8873	3.7868	6.7283	4.3278	7.5694	4.8688	8.4104	5.4097		15
33	0	0320	2678	8707	8125	7094	3571	5480	9018	3867	4464	57	0
	15	0177	2898	8540	8381	6903	3863	5266	9346	3629	4829		45
	30	0033	3116	8372	8636	6711	4155	5050	9674	3389	5194		30
	45	4.9888	3334	8203	8890	6518	4446	4832	5.0001	3147	5557		15
34	0	9742	3552	8033	9144	6323	4735	4613	0327	2904	5919	56	0
	15	9595	3768	7861	9396	6127	5024	4393	0652	2659	6280		45
	30	9448	3984	7689	9648	5930	5312	4171	0977	2413	6641		30
	45	9299	4200	7515	9900	5732	5600	3948	1300	2165	7000		15
35	0	9149	4415	7341	4.0150	5532	5886	3724	1622	1915	7358	55	0
	15	4.8998	3.4629	5.7165	4.0400	6.5331	4.6172	7.3498	5.1943	8.1664	5.7715		45
	30	8847	4842	6988	0649	5129	6456	3270	2263	1412	8070		30
	45	8694	5055	6810	0897	4926	6740	3042	2582	1157	8425		15
36	0	8541	5267	6631	1145	4721	7023	2812	2901	0902	8779	54	0
	15	8387	5479	6451	1392	4516	7305	2580	3218	0644	9131		45
	30	8231	5689	6270	1638	4309	7586	2347	3534	0386	9482		30
	45	8075	5899	6088	1883	4100	7866	2113	3849	0125	9832		15
37	0	7918	6109	5904	2127	3891	8145	1877	4163	7.9864	6.0182	53	0
	15	7760	6318	5720	2371	3680	8424	1640	4476	9600	0529		45
	30	7601	6526	5535	2613	3468	8701	1402	4789	9335	0876		30
	45	4.7441	3.6733	5.5348	4.2855	6.3255	4.8977	7.1162	5.5100	7.9069	6.1222		15
38	0	7281	6940	5161	3096	3041	9253	0921	5410	8801	1566	52	0
	15	7119	7146	4972	3337	2829	9528	0679	5718	8532	1909		45
	30	6956	7351	4783	3576	2609	9801	0435	6026	8261	2251		30
	45	6793	7555	4592	3815	2391	5.0074	0190	6333	7988	2592		15
39	0	6629	7759	4400	4052	2172	0346	6.9943	6639	7715	2932	51	0
	15	6464	7962	4207	4289	1951	0616	9695	6943	7439	3271		45
	30	6297	8165	4014	4525	1730	0886	9446	7247	7162	3608		30
	45	6131	8366	3819	.4761	1507	1155	9196	7550	6884	3944		15
40	0	5963	8567	3623	4995	1284	1423	8944	7851	6604	4279	50	0
	15	4.5794	3.8767	5.3426	4.5229	6.1059	5.1690	6.8691	5.8151	7.6323	6.4612		45
	30	5624	8967	3228	5461	0832	1956	8437	8450	6041	4945		30
	45	5454	9166	3030	5693	0605	2221	8181	8748	5756	5276		15
41	0	5283	9364	2830	5924	0377	2485	7924	9045	5471	5606	49	0
	15	5110	9561	2629	6154	0147	2748	7666	9341	5184	5935		45
	30	4937	9757	2427	6383	5.9916	3010	7406	9638	4896	6262		30
	45	4763	9953	2224	6612	9685	3271	7145	9929	4606	6588		15
42	0	4589	4 0148	,2020	6839	9452	3530	6883	6.0222	4314	6913	48	0
	15	4413	0342	1815	7066	9217	3789	6620	0513	4022	7237		45
	30	4237	0535	1609	7291	8982	4047	6355	0803	3728	7559		30
	45	4.4059	4.0728	5.1403	4.7516	5.8746	5.4304	6.6089	6.1092	7.3432	6.7880		15
43	0	3881	0920	1195	7740	8508	4560	5822	1380	3135	8200	47	0
	15	3702	1111	0986	7963	8270	4815	5553	1666	2837	8518		45
	30	3522	1301	0776	8185	8030	5068	5284	1952	2537	8835		30
	45	3342	1491	0565	8406	7789	5321	5013	2236	2236	9151		15
44	0	3160	1680	0354	8626	7547	5573	4741	2519	1934	9466	46	0
	15	2978	1867	0141	8845	7304	5823	4467	2801	1630	9779		45
	30	2795	2055	4.9928	9064	7060	6073	4193	3082	1325	7.0091		30
	45	2611	2241	9713	9281	6815	6321	3917	3361	1019	0401		15
45	0	2426	2426	9497	9497	6569	6569	3640	3640	0711	0711	45	0
		横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	横距	縦距	角度	
		6		7		8		9		10		距離	

氣壓	高　度	氣壓	高　度	氣壓	高　度	氣壓	高　度
公厘	公　尺	公厘	公　尺	公厘	公　尺	公厘	公　尺
441	657.7	471	1183.6	501	1677.0	531	2141.8
42	675.8	72	1200.5	02	1693.0	32	2156.8
43	693.8	73	1217.4	03	1708.8	33	2171.8
44	711.8	74	1234.3	04	1724.8	34	2186.8
45	729.8	75	1251.2	05	1740.6	35	2201.7
46	747.8	76	1268.0	06	1756.4	36	2216.6
47	765.7	77	1284.8	07	1772.2	37	2231.5
48	783.5	78	1301.5	08	1787.9	38	2246.4
49	801.3	79	1318.2	09	1803.6	39	2261.2
50	819.1	80	1334.9	10	1819.3	40	2276.0
451	836.8	481	1351.5	511	1835.0	541	2290.8
52	854.5	82	1368.1	12	1850.6	42	2305.6
53	872.2	83	1384.6	13	1866.2	43	2320.3
54	889.8	84	1491.1	14	1881.7	44	2335.0
55	907.4	85	1417.6	15	1897.2	45	2349.7
56	925.0	86	1434.1	16	1912.7	46	2364.4
57	942.5	87	1450.5	17	1928.2	47	2379.0
58	959.9	88	1466.9	18	1943.7	48	2393.6
56	977.3	89	1483.3	19	1959.1	49	2408.2
60	994.7	90	1499.6	20	1974.5	50	2422.7
461	1012.1	491	1515.9	521	1989.8	551	2437.2
62	1029.4	92	1532.2	22	2005.1	52	2451.7
63	1046.7	93	1548.4	23	2020.4	53	2466.2
64	1063.9	94	1564.6	24	2035.7	54	2480.6
65	1081.1	95	1580.8	25	2040.9	55	2495.0
66	1098.3	96	1596.9	26	2066.1	56	2509.4
67	1115.4	97	1613.0	27	2081.3	57	2523.8
68	1132.5	98	1629.0	28	2096.5	58	2538.1
69	1149.6	99	1645.0	29	2111.6	59	2552.4
70	1166.6	500	1661.0	30	2126.7	60	2566.7

60

氣壓	高　度	氣壓	高　度	氣壓	高　度	氣壓	高　度
公厘	公　尺	公厘	公　尺	公厘	公　尺	公厘	公　尺
561	2580.9	591	2997.2	621	3392.9	651	3769.9
62	2595.1	92	3010.7	22	3405.8	52	3782.2
63	2609.3	93	3024.2	23	3418.6	53	3794.4
64	2623.5	94	3037.7	24	3431.4	54	3806.6
65	2637.7	95	3051.1	25	3444.2	55	3818.8
66	2651.8	96	3064.5	26	3457.0	56	3831.0
67	2665.9	97	3077.9	27	3469.8	57	3843.2
68	2680.0	98	3091.3	28	3482.5	58	3855.4
69	2694.1	99	3104.7	29	3495.2	59	3866.5
70	2708.1	600	3118.0	30	3507.9	60	3877.6
571	2722.1	601	3131.3	631	3520.6	661	3891.7
72	2736.1	02	3144.6	32	3533.2	62	3903.8
73	2750.1	03	3157.9	33	3545.8	63	3913.9
74	2764.0	04	3171.1	34	3558.4	64	3927.9
75	2777.9	05	3184.3	35	3571.0	65	3939.9
76	2791.8	06	3197.5	36	3583.6	66	3951.9
77	2805.7	07	3210.7	37	3596.2	67	3963.9
78	2819.5	08	3223.9	38	3608.7	68	3975.9
79	2833.3	09	3237.0	39	3621.2	69	3987.9
80	2847.1	10	3250.1	40	3633.7	70	3999.8
581	2860.9	611	3263.2	641	3646.2	671	4011.7
82	2874.6	12	3276.3	42	3658.7	72	4023.6
83	2888.3	13	3289.3	43	3671.1	73	4035.5
84	2902.0	14	3302.3	44	3683.5	74	4047.4
85	2915.7	15	3 15.3	45	3695.9	75	4059.2
86	2929.3	16	3328.3	46	3708.3	76	4071.0
87	2942.9	17	3341.3	47	3720.7	77	4082.8
88	2956.5	18	3354.2	48	3733.0	78	4094.6
89	2970.1	19	3367.1	49	3745.3	79	4106.4
90	2987.7	20	3380.0	50	3757.6	80	4118.2

氣壓	高　度	氣壓	高　度	氣壓	高　度	氣壓	高　度
公厘	公　尺	公厘	公　尺	公厘	公　尺	公厘	公　尺
681	4129.9	701	4361.4	721	4586.0	741	4804.7
82	4141.6	02	4372.6	22	4597.1	42	4815.4
83	4153.3	03	4384.0	23	4608.1	43	4826.2
84	4165.0	04	4395.4	24	4619.2	44	4836.9
85	4176.7	05	4406.7	25	4630.2	45	4847.7
86	4188.4	06	4418.0	26	4641.2	46	4858.4
87	4100.0	07	4429.3	27	4652.2	47	4869.1
88	4111.6	08	4440.6	28	4663.2	48	4879.8
89	4123.2	09	4451.9	29	4674.2	49	4890.5
90	4134.8	10	4463.2	30	4685.1	50	4901.1
691	4246.4	711	4474.4	731	4696.1	751	4911.8
92	4258.0	12	4485.6	32	4707.0	52	4922.4
93	4269.5	13	4496.8	33	4717.9	53	4933.0
94	4281.0	14	4508.0	34	4728.8	54	4943.6
95	4292.5	15	4519.2	35	4739.7	55	4954.2
96	4304.0	16	4550.4	36	4750.6	56	4964.8
97	4315.5	17	4541.6	37	4761.4	57	4975.4
98	4326.9	18	4552.7	38	4772.2	58	4985.9
99	4338.4	19	4563.8	39	4733.1	59	4996.4
700	4349.8	20	4574.9	40	4793.9	60	5007.0

溫度 t°C	高度差（公尺） 100	200	300	400	500	600	700	800	900
1	0.4	0.7	1.1	1.5	1.8	2.2	2.6	2.9	5.3
2	0.7	1.5	2.3	2.9	3.7	4.4	5.1	5.9	6.6
3	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	9.9
4	1.3	2.9	4.4	5.9	7.3	8.8	10.3	11.7	13.2
5	1.8	3.7	5.5	7.3	9.2	11.0	12.8	14.7	16.5
6	2.2	4.4	6.6	8.8	11.0	13.2	15.4	17.6	19.8
7	2.9	5.1	7.7	10.3	12.8	15.4	18.0	20.5	23.1
8	2.9	5.9	8.8	11.7	14.7	17.6	20.5	25.4	26.4
9	3.3	6.6	9.9	13.2	16.5	19.8	23.1	26.4	29.7
10	3.7	7.3	11.0	14.7	18.3	22.0	25.6	29.3	33.0
11	4.0	8.1	12.1	16.1	20.2	24.2	28.2	32.2	36.3
12	4.4	8.8	13.2	17.6	22.0	26.4	30 8	35.2	39.6
13	4.8	9.5	14.3	19.1	23.8	28.6	33.3	38.1	42.9
14	5.1	0.3	15.4	26.5	25.6	30.8	35.9	41.0	46.2
15	5.5	11.0	16.5	22.0	27.5	33.0	38.5	44.0	49.5
16	5.9	11.7	17.6	23.4	29.3	35.2	41.0	46.9	52.8
17	6.2	12.5	18.7	24.9	31.1	37.4	43.6	49.8	56.0
18	6.6	13.2	19.8	26.4	33.0	39.6	46.2	52.8	59.3
19	7.0	13.9	20.9	27.8	34.8	41.8	48.7	55.7	62.6
20	7.3	14.7	22.0	29.3	36.7	44.0	51.3	58.6	66.0
21	7.7	15.4	23.1	30.8	38.5	46.2	53.9	61.6	69.3
22	8.1	16.1	24.2	32.2	40.3	48.4	56.4	64.5	72.5
23	8.4	16.9	25.3	33.7	42.1	50.6	59.0	67.5	75.8
24	8.8	17.6	26.4	35.2	44.0	52.8	61.6	70.3	79.1
25	9.2	18.3	27.5	36.6	45.8	55.0	64.1	73.3	82.4
26	9.5	19.1	28.6	33.1	47.6	57.1	66.7	76.2	85.7
27	9.9	19.8	29.7	39.6	49.5	59.3	69.2	79.1	89.0
28	10.3	20.5	30.8	41.0	51.3	61.5	71.8	82.1	92.3
29	10.6	21.3	31.9	42.5	53.1	63.7	74.4	85.0	95.6
30	11.0	22.0	33.0	44.0	55.0	65.9	76.9	87.9	98.9

角度	%	n	角度	%	n	角度	%	n
0°00′	0.00		5°00′	8.75	11.4	10°00′	17.63	5.7
10	0.29	343.6	10	9.04	11.1	10	17.93	5.6
20	0.58	171.8	20	9.34	10.7	20	18.23	5.5
30	0.87	114.5	30	9.63	10.4	30	18.53	5.4
40	1.16	85.9	40	9.92	10.1	40	18.83	5.3
50	1.45	68.7	50	10.22	9.8	50	19.14	5.2
1°00	1.75	57.3	6°00	10.51	9.5	11°00	19.44	5.1
10	2.04	49.1	10	10.81	9.3	10	19.74	5.1
20	2.33	43.0	20	11.10	9.0	20	20.04	5.0
30	2.62	38.2	30	11.39	8.8	30	20.35	4.9
40	2.91	34.4	40	11.69	8.6	40	20.65	4.8
50	3.20	31.2	50	11.98	8.3	50	20.95	4.8
2°00	3.49	28.6	7°00	12.28	8.1	12°00	21.26	4.7
10	3.78	26.4	10	12.57	8.0	10	21.56	4.6
20	4.07	24.5	20	12.87	7.8	20	21.86	4.6
30	4.37	29.0	30	13.17	7.6	30	22.17	4.5
40	4.66	21.5	40	13.46	7.4	40	22.48	4.4
50	4.95	20.2	50	13.76	7.3	50	22.78	4.4
3°00	5.24	19.1	8°00	14.05	7.1	13°00	23.09	4.3
10	5.53	18.1	10	14.35	7.0	10	23.39	4.3
20	5.82	17.2	20	14.65	6.8	20	23.70	4.2
30	6.12	16.4	30	14.95	6.7	30	24.01	4.2
40	6.41	15.6	40	15.24	6.6	40	24.32	4.1
50	6.70	14.9	50	15.54	6.4	50	24.62	4.1
4°00	6.99	14.3	9°00	15.84	6.3	14°00	24.93	4.0
10	7.29	13.7	10	16.14	6.2	10	25.24	4.0
20	7.58	13.2	20	16.44	6.1	20	25.55	3.9
30	7.87	12.7	30	16.73	6.0	30	25.86	3.9
40	8.16	12.3	40	17.03	5.9	40	26.17	3.8
50	8.46	11.8	50	17.33	5.8	50	26.48	3.8

坡度（角度・百分率・$\frac{1}{n}$）對照表

角度	%	n	角度	%	n	角度	%	n
15°00′	26.79	3.7	20°00′	36.40	2.7	25°00′	46.63	2.1
10	27.11	3.7	10	36.73	2.7	10	46.99	2.1
20	27.42	3.6	20	37.06	2.7	20	47.34	2.1
30	27.73	3.6	30	37.39	2.7	30	47.70	2.1
40	28.05	3.6	40	37.72	2.7	40	48.06	2.1
50	28.36	3.5	50	38.05	2.6	50	48.41	2.1
16°00	28.68	3.5	21°00	38.39	2.6	26°00	48.77	2.1
10	28.99	3.4	10	38.72	2.6	10	49.13	2.0
20	29.31	3.4	20	39.06	2.6	20	49.50	2.0
30	29.62	3.4	30	39.39	2.5	30	49.86	2.0
40	29.94	3.3	40	39.73	2.5	40	50.22	2.0
50	30.26	3.3	50	40.07	2.5	50	50.59	2.0
17°00	30.57	3.3	22°00	40.40	2.5	27°00	50.95	2.0
10	30.89	3.2	10	40.74	2.5	10	51.32	1.9
20	31.21	3.2	20	41.08	2.4	20	51.69	1.9
30	31.53	3.2	30	41.42	2.4	30	52.06	1.9
40	31.85	3.1	40	41.76	2.4	40	52.43	1.9
50	32.17	3.1	50	42.10	2.4	50	52.80	1.9
18°00	32.49	3.1	23°00	42.45	2.4	28°00	53.17	1.9
10	32.81	3.0	10	42.79	2.3	10	53.54	1.9
20	33.14	3.0	20	43.14	2.3	20	53.92	1.9
30	33.46	3.0	30	43.48	2.3	30	54.30	1.8
40	33.78	3.0	40	43.83	2.3	40	54.67	1.8
50	34.11	2.9	50	44.18	2.3	50	55.05	1.8
19°00	34.43	2.9	24°00	44.52	2.2	29°00	55.43	1.8
10	34.76	3.9	10	44.87	2.2	10	55.81	1.8
20	35.09	2.8	20	45.22	2.2	20	56.19	1.8
30	35.41	2.8	30	45.57	2.2	30	56.58	1.8
40	35.74	2.8	40	45.92	2.2	40	56.96	1.8
50	36.07	2.8	50	46.28	2.2	50	57.35	1.7

距離（公尺）	改正數（公尺）	距離（公尺）	改正數（公尺）	距離（公尺）	改正數（公尺）
0	0.000	1100	0.08	3100	0.65
100	0.001	1200	0.10	3200	4.69
120	0.001	1300	0.11	3300	0.73
140	0.001	1400	0.13	3400	0.78
160	0.002	1500	0.15	3500	0.83
180	0.002	1600	0.17	3600	0.87
200	0.003	1700	0.19	3700	0.92
220	0.003	1800	0.22	3800	0.97
240	0.004	1900	0.24	8900	1.02
260	0.005	2000	0.27	4000	1.08
280	0.005	2100	0.30	4100	1.13
300	0.006	2200	0.33	4200	1.19
400	0.011	2300	0.36	4300	1.24
500	0.017	2400	0.39	4400	1.30
600	0.024	2500	0.42	4500	1.36
700	0.033	2600	0.46	4600	1.42
800	0.043	2700	0.49	4700	1.49
900	0.055	2800	0.53	4800	1.55
1000	0.067	2900	0.57	4900	1.62
		3000	0.61	5000	1.68

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	00000	00043	00087	00130	00173	00217	00260	00303	00346	00389
1	0432	0475	0518	0561	0604	0647	0689	0732	0775	0817
2	0860	0903	0945	0988	1030	1072	1115	1157	1199	1242
3	1284	1326	1368	1410	1452	1494	1536	1578	1620	1662
4	1703	1745	1787	1828	1870	1912	1953	1995	2036	2078
5	2119	2160	2202	2243	2284	2325	2366	2407	2449	2490
6	2531	2572	2612	2653	2694	2735	2776	2816	2857	2898
7	2938	2979	3019	3060	3100	3141	3181	3222	3262	3302
8	3342	3383	3423	3463	3503	3543	3583	3623	3663	3703
9	3743	3782	3822	3862	3902	3941	3981	4021	4060	4100
110	04139	04179	04218	04258	04297	04336	04376	04415	04454	04493
1	4532	4571	4610	4650	4689	4727	4766	4805	4844	4883
2	4922	4961	4999	5038	5077	5115	5154	5192	5231	5269
3	5308	5346	5385	5423	5461	5500	5538	5576	5614	5652
4	5690	5729	5767	5805	5843	5881	5918	5956	5994	6032
5	6070	6108	6145	6183	6221	6258	6296	6333	6371	6408
6	6446	6483	6521	6558	6595	6633	6670	6707	6744	6781
7	6819	6856	6893	6930	6967	7004	7041	7078	7115	7151
8	7188	7225	7262	7298	7335	7372	7408	7445	7482	7518
9	7555	7591	7628	7664	7700	7737	7773	7809	7846	7882
120	07918	07954	07990	08027	08063	08099	08135	08171	08207	08243
1	8279	8314	8350	8386	8422	8458	8493	8529	8565	8600
2	8636	8672	8707	8743	8778	8814	8849	8884	8920	8955
3	8991	9026	9061	9096	9132	9167	9202	9237	9272	9307
4	9342	9377	9412	9447	9482	9517	9552	9587	9621	9656
5	9691	9726	9760	9795	9830	9864	9899	9934	9968	10003
6	10037	10072	10106	10140	10175	10209	10243	10278	10312	0346
7	0380	0415	0449	0483	0517	0551	0585	0619	0653	0687
8	0721	0755	0789	0823	0857	0890	0924	0958	0992	1025
9	1059	1093	1126	1160	1193	1227	1261	1294	1327	1361
130	11394	11428	11461	11494	11528	11561	11594	11628	11661	11694
1	1727	1760	1793	1826	1860	1893	1926	1959	1992	2024
2	2057	2090	2123	2156	2189	2222	2254	2287	2320	2352
3	2385	2418	2450	2483	2516	2548	2581	2613	2646	2678
4	2710	2743	2775	2808	2840	2872	2905	2937	2969	3001
5	3033	3066	3098	3130	3162	3194	3226	3258	3290	3322
6	3354	3386	3418	3450	3481	3513	3545	3577	3609	3640
7	3672	3704	3735	3767	3799	3830	3862	3893	3925	3956
8	3988	4019	4051	4082	4114	4145	4176	4208	4239	4270
9	4301	4333	4364	4395	4426	4457	4489	4520	4551	4582
140	14613	14644	14675	14706	14737	14768	14799	14829	14860	14891
1	4922	4953	4983	5014	5045	5076	5106	5137	5168	5198
2	5229	5259	5290	5320	5351	5381	5412	5442	5473	5503
3	5534	5564	5594	5625	5655	5685	5715	5746	5776	5806
4	5836	5866	5897	5927	5957	5987	6017	6047	6077	6107
5	6137	6167	6197	6227	6256	6286	6316	6346	6376	6406
6	6435	6465	6495	6524	6554	6584	6613	6643	6673	6702
7	6732	6761	6791	6820	6850	6879	6909	6938	6967	6997
8	7026	7056	7085	7114	7143	7173	7202	7231	7260	7289
9	7319	7348	7377	7406	7435	7464	7493	7522	7551	7580
150	17609	17638	17667	17696	17725	17754	17782	17811	17840	17869

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	17609	17638	17667	17696	17725	17754	17782	17811	17840	17869
1	7898	7926	7955	7984	8013	8041	8070	8099	8127	8156
2	8184	8213	8241	8270	8298	8327	8355	8384	8412	8441
3	8469	8498	8526	8554	8583	8611	8639	8667	8696	8724
4	8752	8780	8808	8837	8865	8893	8921	8949	8977	9005
5	9033	9061	9089	9117	9145	9173	9201	9229	9257	9285
6	9312	9340	9368	9396	9424	9451	9479	9507	9535	9562
7	9590	9618	9645	9673	9700	9728	9756	9783	9811	9838
8	9866	9893	9921	9948	9976	20003	20030	20058	20085	20112
9	20140	20167	20194	20222	20249	0276	0303	0330	0358	0385
160	20412	20439	20466	20493	20520	20548	20575	20602	20629	20656
1	0683	0710	0737	0763	0790	0817	0844	0871	0898	0925
2	0952	0978	1005	1032	1059	1085	1112	1139	1165	1192
3	1219	1245	1272	1299	1325	1352	1378	1405	1431	1458
4	1484	1511	1537	1564	1590	1617	1643	1669	1696	1722
5	1748	1775	1801	1827	1854	1880	1906	1932	1958	1985
6	2011	2037	2063	2089	2115	2141	2167	2194	2220	2246
7	2272	2298	2324	2350	2376	2401	2427	2453	2479	2505
8	2531	2557	2583	2608	2634	2660	2686	2712	2737	2763
9	2789	2814	2840	2866	2891	2917	2943	2968	2994	3019
170	23045	23070	23096	23121	23147	23172	23198	23223	23249	23274
1	3300	3325	3350	3376	3401	3426	3452	3477	3502	3528
2	3553	3578	3603	3629	3654	3679	3704	3729	3754	3779
3	3805	3830	3855	3880	3905	3930	3955	3980	4005	4030
4	4055	4080	4105	4130	4155	4180	4204	4229	4254	4279
5	4304	4329	4353	4378	4403	4428	4452	4477	4502	4527
6	4551	4576	4601	4625	4650	4674	4699	4724	4748	4773
7	4797	4822	4846	4871	4895	4920	4944	4969	4993	5018
8	5042	5066	5091	5115	5139	5164	5188	5212	5237	5261
9	5285	5310	5334	5358	5382	5406	5431	5455	5479	5503
180	25527	25551	25575	25600	25624	25648	25672	25696	25720	25744
1	5768	5792	5816	5840	5864	5888	5912	5935	5959	5983
2	6007	6031	6055	6079	6102	6126	6150	6174	6198	6221
3	6245	6269	6293	6316	6340	6364	6387	6411	6435	6458
4	6482	6505	6529	6553	6576	6600	6623	6647	6670	6694
5	6717	6741	6764	6788	6811	6834	6858	6881	6905	6928
6	6951	6975	6998	7021	7045	7068	7091	7114	7138	7161
7	7184	7207	7231	7254	7277	7300	7323	7346	7370	7393
8	7416	7439	7462	7485	7508	7531	7554	7577	7600	7623
9	7646	7669	7692	7715	7738	7761	7784	7807	7830	7852
190	27875	27898	27921	27944	27967	27989	28012	28035	28058	28081
1	8103	8126	8149	8171	8194	8217	8240	8262	8285	8307
2	8330	8353	8375	8398	8421	8443	8466	8488	8511	8533
3	8556	8578	8601	8623	8646	8668	8691	8713	8735	8758
4	8780	8803	8825	8847	8870	8892	8914	8937	8959	8981
5	9003	9026	9048	9070	9092	9115	9137	9159	9181	9203
6	9226	9248	9270	9292	9314	9336	9358	9380	9403	9425
7	9447	9469	9491	9513	9535	9557	9579	9601	9623	9645
8	9667	9688	9710	9732	9754	9776	9798	9820	9842	9863
9	9885	9907	9929	9951	9973	9994	30016	30038	30060	30081
200	30103	30125	30146	30168	30190	30211	30233	30255	30276	30298

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
200	30103	30125	30146	30168	30190	30211	30233	30255	30276	30298
1	0320	0341	0363	0384	0406	0428	0449	0471	0492	0514
2	0535	0557	0578	0600	0621	0643	0664	0685	0707	0728
3	0750	0771	0792	0814	0835	0856	0878	0899	0920	0942
4	0963	0984	1006	1027	1048	1069	1091	1112	1133	1154
5	1175	1197	1218	1239	1260	1281	1302	1323	1345	1366
6	1387	1408	1429	1450	1471	1492	1513	1534	1555	1576
7	1597	1618	1639	1660	1681	1702	1723	1744	1765	1785
8	1806	1827	1848	1869	1890	1911	1931	1952	1973	1994
9	2015	2035	2056	2077	2098	2118	2139	2160	2181	2201
210	32222	32243	32263	32284	32305	32325	32346	32366	32387	32408
1	2428	2449	2469	2490	2510	2531	2552	2572	2593	2613
2	2634	2654	2675	2695	2715	2736	2756	2777	2797	2818
3	2838	2858	2879	2899	2919	2940	2960	2980	3001	3021
4	3041	3062	3082	3102	3122	3143	3163	3183	3203	3224
5	3244	3264	3284	3304	3325	3345	3365	3385	3405	3425
6	3445	3465	3486	3506	3526	3546	3566	3586	3606	3626
7	3646	3666	3686	3706	3726	3746	3766	3786	3806	3826
8	3846	3866	3885	3905	3925	3945	3965	3985	4005	4025
9	4044	4064	4084	4104	4124	4143	4163	4183	4203	4223
220	34242	34262	34282	34301	34321	34341	34361	34380	34400	34420
1	4439	4459	4479	4498	4518	4537	4557	4577	4596	4616
2	4635	4655	4674	4694	4713	4733	4753	4772	4792	4811
3	4830	4850	4869	4889	4908	4928	4947	4967	4986	5005
4	5025	5044	5064	5083	5102	5122	5141	5160	5180	5199
5	5218	5238	5257	5276	5295	5315	5334	5353	5372	5392
6	5411	5430	5449	5468	5488	5507	5526	5545	5564	5583
7	5603	5622	5641	5660	5679	5698	5717	5736	5755	5774
8	5793	5813	5832	5851	5870	5889	5908	5927	5946	5965
9	5984	6003	6021	6040	6059	6078	6097	6116	6135	6154
230	36173	36192	36211	36229	36248	36267	36286	36305	36324	36342
1	6361	6380	6399	6418	6436	6455	6474	6493	6511	6530
2	6549	6568	6586	6605	6624	6642	6661	6680	6698	6717
3	6736	6754	6773	6791	6810	6829	6847	6866	6884	6903
4	6922	6940	6959	6977	6996	7014	7033	7051	7070	7088
5	7107	7125	7144	7162	7181	7199	7218	7236	7254	7273
6	7291	7310	7328	7346	7365	7383	7401	7420	7438	7457
7	7475	7493	7511	7530	7548	7566	7585	7603	7621	7639
8	7658	7676	7694	7712	7731	7749	7767	7785	7803	7822
9	7840	7858	7876	7894	7912	7931	7949	7967	7985	8003
240	38021	38039	38057	38075	38093	38112	38130	38148	38166	38184
1	8202	8220	8238	8256	8274	8292	8310	8328	8346	8364
2	8382	8399	8417	8435	8453	8471	8489	8507	8525	8543
3	8561	8578	8596	8614	8632	8650	8668	8686	8703	8721
4	8739	8757	8775	8792	8810	8828	8846	8863	8881	8899
5	8917	8934	8952	8970	8987	9005	9023	9041	9058	9076
6	9094	9111	9129	9146	9164	9182	9199	9217	9235	9252
7	9270	9287	9305	9322	9340	9358	9375	9393	9410	9428
8	9445	9463	9480	9498	9515	9533	9550	9568	9585	9602
9	9620	9637	9655	9672	9690	9707	9724	9742	9759	9777
250	39794	39811	39829	39846	39863	39881	39898	39915	39933	39950

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
250	39794	39811	39829	39846	39863	39881	39898	39915	39933	39950
1	9967	9985	40002	40019	40037	40054	40071	40088	40106	40123
2	40140	40157	0175	0192	0209	0226	0243	0261	0278	0295
3	0312	0329	0346	0364	0381	0398	0415	0432	0449	0466
4	0483	0500	0518	0535	0552	0569	0586	0603	0620	0637
5	0654	0671	0688	0705	0722	0739	0756	0773	0790	0807
6	0824	0841	0858	0875	0892	0909	0926	0943	0960	0976
7	0993	1010	1027	1044	1061	1078	1095	1111	1128	1145
8	1162	1179	1196	1212	1229	1246	1263	1280	1296	1313
9	1330	1347	1363	1380	1397	1414	1430	1447	1464	1481
260	41497	41514	41531	41547	41564	41581	41597	41614	41631	41647
1	1664	1681	1697	1714	1731	1747	1764	1780	1797	1814
2	1830	1847	1863	1880	1896	1913	1929	1946	1963	1979
3	1996	2012	2029	2045	2062	2078	2095	2111	2127	2144
4	2160	2177	2193	2210	2226	2243	2259	2275	2292	2308
5	2325	2341	2357	2374	2390	2406	2423	2439	2455	2472
6	2488	2504	2521	2537	2553	2570	2586	2602	2619	2635
7	2651	2667	2684	2700	2716	2732	2749	2765	2781	2797
8	2813	2830	2846	2862	2878	2894	2911	2927	2943	2959
9	2975	2991	3008	3024	3040	3056	3072	3088	3104	3120
270	43136	43152	43169	43185	43201	43217	43233	43249	43265	43281
1	3297	3313	3329	3345	3361	3377	3393	3409	3425	3441
2	3457	3473	3489	3505	3521	3537	3553	3569	3584	3600
3	3616	3632	3648	3664	3680	3696	3712	3727	3743	3759
4	3775	3791	3807	3823	3838	3854	3870	3886	3902	3917
5	3933	3949	3965	3981	3996	4012	4028	4044	4059	4075
6	4091	4107	4122	4138	4154	4170	4185	4201	4217	4232
7	4248	4264	4279	4295	4311	4326	4342	4358	4373	4389
8	4404	4420	4436	4451	4467	4483	4498	4514	4529	4545
9	4560	4576	4592	4607	4623	4638	4654	4669	4685	4700
280	44716	44731	44747	44762	44778	44793	44809	44824	44840	44855
1	4871	4886	4902	4917	4932	4948	4963	4979	4994	5010
2	5025	5040	5056	5071	5086	5102	5117	5133	5148	5163
3	5179	5194	5209	5225	5240	5255	5271	5286	5301	5317
4	5332	5347	5362	5378	5393	5408	5423	5439	5454	5469
5	5484	5500	5515	5530	5545	5561	5576	5591	5606	5621
6	5637	5652	5667	5682	5697	5712	5728	5743	5758	5773
7	5788	5803	5818	5834	5849	5864	5879	5894	5909	5924
8	5939	5954	5969	5984	6000	6015	6030	6045	6060	6075
9	6090	6105	6120	6135	6150	6165	6180	6195	6210	6225
290	46240	46255	46270	46285	46300	46315	46330	46345	46359	46374
1	6389	6404	6419	6434	6449	6464	6479	6494	6509	6523
2	6538	6553	6568	6583	6598	6613	6627	6642	6657	6672
3	6687	6702	6716	6731	6746	6761	6776	6790	6805	6820
4	6835	6850	6864	6879	6894	6909	6923	6938	6953	6967
5	6982	6997	7012	7026	7041	7056	7070	7085	7100	7114
6	7129	7144	7159	7173	7188	7202	7217	7232	7246	7261
7	7276	7290	7305	7319	7334	7349	7363	7378	7392	7407
8	7422	7436	7451	7465	7480	7494	7509	7524	7538	7553
9	7567	7582	7596	7611	7625	7640	7654	7669	7683	7698
300	47712	47727	47741	47756	47770	47784	47799	47813	47828	47842

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
300	47712	47727	47741	47756	47770	47784	47799	47813	47828	47842
1	7857	7871	7885	7900	7914	7929	7943	7958	7972	7986
2	8001	8015	8029	8044	8058	8073	8087	8101	8116	8130
3	8144	8159	8173	8187	8202	8216	8230	8244	8259	8273
4	8287	8302	8316	8330	8344	8359	8373	8387	8401	8416
5	8430	8444	8458	8473	8487	8501	8515	8530	8544	8558
6	8572	8586	8601	8615	8629	8643	8657	8671	8686	8700
7	8714	8728	8742	8756	8770	8785	8799	8813	8827	8841
8	8855	8869	8883	8897	8911	8926	8940	8954	8968	8982
9	8996	9010	9024	9038	9052	9066	9080	9094	9108	9122
310	49136	49150	49164	49178	49192	49206	49220	49234	49248	49262
1	9276	9290	9304	9318	9332	9346	9360	9374	9388	9402
2	9415	9429	9443	9457	9471	9485	9499	9513	9527	9541
3	9554	9568	9582	9596	9610	9624	9638	9651	9665	9679
4	9693	9707	9721	9734	9748	9762	9776	9790	9803	9817
5	9831	9845	9859	9872	9886	9900	9914	9927	9941	9955
6	9969	9982	9996	50010	50024	50037	50051	50065	50079	50092
7	50106	50120	50133	0147	0161	0174	0188	0202	0215	0229
8	0243	0256	0270	0284	0297	0311	0325	0338	0352	0365
9	0379	0393	0406	0420	0433	0447	0461	0474	0488	0501
320	50515	50529	50542	50556	50569	50583	50596	50610	50623	50637
1	0651	0664	0678	0691	0705	0718	0732	0745	0759	0772
2	0786	0799	0813	0826	0840	0853	0866	0880	0893	0907
3	0920	0934	0947	0961	0974	0987	1001	1014	1028	1041
4	1055	1068	1081	1095	1108	1121	1135	1148	1162	1175
5	1188	1202	1215	1228	1242	1255	1268	1282	1295	1308
6	1322	1335	1348	1362	1375	1388	1402	1415	1428	1441
7	1455	1468	1481	1495	1508	1521	1534	1548	1561	1574
8	1587	1601	1614	1627	1640	1654	1667	1680	1693	1706
9	1720	1733	1746	1759	1772	1786	1799	1812	1825	1838
330	51851	51865	51878	51891	51904	51917	51930	51943	51957	51970
1	1983	1996	2009	2022	2035	2048	2061	2075	2088	2101
2	2114	2127	2140	2153	2166	2179	2192	2205	2218	2231
3	2244	2257	2270	2284	2297	2310	2323	2336	2349	2362
4	2375	2388	2401	2414	2427	2440	2453	2466	2479	2492
5	2504	2517	2530	2543	2556	2569	2582	2595	2608	2621
6	2634	2647	2660	2673	2686	2699	2711	2724	2737	2750
7	2763	2776	2789	2802	2815	2827	2840	2853	2866	2879
8	2892	2905	2917	2930	2943	2956	2969	2982	2994	3007
9	3020	3033	3046	3058	3071	3084	3097	3110	3122	3135
340	53148	53161	53173	53186	53199	53212	53224	53237	53250	53263
1	3275	3288	3301	3314	3326	3339	3352	3364	3377	3390
2	3403	3415	3428	3441	3453	3466	3479	3491	3504	3517
3	3529	3542	3555	3567	3580	3593	3605	3618	3631	3643
4	3656	3668	3681	3694	3706	3719	3732	3744	3757	3769
5	3782	3794	3807	3820	3832	3845	3857	3870	3882	3895
6	3908	3920	3933	3945	3958	3970	3983	3995	4008	4020
7	4033	4045	4058	4070	4083	4095	4108	4120	4133	4145
8	4158	4170	4183	4195	4208	4220	4233	4245	4258	4270
9	4283	4295	4307	4320	4332	4345	4357	4370	4382	4394
350	54407	54419	54432	54444	54456	54469	54481	54494	54506	54518

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
350	54407	54419	54432	54444	54456	54469	54481	54494	54506	54518
1	4531	4543	4555	4568	4580	4593	4605	4617	4630	4642
2	4654	4667	4679	4691	4704	4716	4728	4741	4753	4765
3	4777	4790	4802	4814	4827	4839	4851	4864	4876	4888
4	4900	4913	4925	4937	4949	4962	4974	4986	4998	5011
5	5023	5035	5047	5060	5072	5084	5096	5108	5121	5133
6	5145	5157	5169	5182	5194	5206	5218	5230	5242	5255
7	5267	5279	5291	5303	5315	5328	5340	5352	5364	5376
8	5388	5400	5413	5425	5437	5449	5461	5473	5485	5497
9	5509	5522	5534	5546	5558	5570	5582	5594	5606	5618
360	55630	55642	55654	55666	55678	55691	55703	55715	55727	55739
1	5751	5763	5775	5787	5799	5811	5823	5835	5847	5859
2	5871	5883	5895	5907	5919	5931	5943	5955	5967	5979
3	5991	6003	6015	6027	6038	6050	6062	6074	6086	6098
4	6110	6122	6134	6146	6158	6170	6182	6194	6205	6217
5	6229	6241	6253	6265	6277	6289	6301	6312	6324	6336
6	6348	6360	6372	6384	6396	6407	6419	6431	6443	6455
7	6467	6478	6490	6502	6514	6526	6538	6549	6561	6573
8	6585	6597	6608	6620	6632	6644	6656	6667	6679	6691
9	6703	6714	6726	6738	6750	6761	6773	6785	6797	6808
370	56820	56832	56844	56855	56867	56879	56891	56902	56914	56926
1	6937	6949	6961	6972	6984	6996	7008	7019	7031	7043
2	7054	7066	7078	7089	7101	7113	7124	7136	7148	7159
3	7171	7183	7194	7206	7217	7229	7241	7252	7264	7276
4	7287	7299	7310	7322	7334	7345	7357	7368	7380	7392
5	7403	7415	7426	7438	7449	7461	7473	7484	7496	7507
6	7519	7530	7542	7553	7565	7576	7588	7600	7611	7623
7	7634	7646	7657	7669	7680	7692	7703	7715	7726	7738
8	7749	7761	7772	7784	7795	7807	7818	7830	7841	7852
9	7864	7875	7887	7898	7910	7921	7933	7944	7955	7967
380	57978	57990	58001	58013	58024	58035	58047	58058	58070	58081
1	8092	8104	8115	8127	8138	8149	8161	8172	8184	8195
2	8206	8218	8229	8240	8252	8263	8274	8286	8297	8309
3	8320	8331	8343	8354	8365	8377	8388	8399	8410	8422
4	8433	8444	8456	8467	8478	8490	8501	8512	8524	8535
5	8546	8557	8569	8580	8591	8602	8614	8625	8636	8647
6	8659	8670	8681	8692	8704	8715	8726	8737	8749	8760
7	8771	8782	8794	8805	8816	8827	8838	8850	8861	8872
8	8883	8894	8906	8917	8928	8939	8950	8961	8973	8984
9	8995	9006	9017	9028	9040	9051	9062	9073	9084	9095
390	59106	59118	59129	59140	59151	59162	59173	59184	59195	59207
1	9218	9229	9240	9251	9262	9273	9284	9295	9306	9318
2	9329	9340	9351	9362	9373	9384	9395	9406	9417	9428
3	9439	9450	9461	9472	9483	9494	9506	9517	9528	9539
4	9550	9561	9572	9583	9594	9605	9616	9627	9638	9649
5	9660	9671	9682	9693	9704	9715	9726	9737	9748	9759
6	9770	9780	9791	9802	9813	9824	9835	9846	9857	9868
7	9879	9890	9901	9912	9923	9934	9945	9956	9966	9977
8	9988	9999	60010	60021	60032	60043	60054	60065	60076	60086
9	60097	60108	0119	0130	0141	0152	0163	0173	0184	0195
400	60206	60217	60228	60239	60249	60260	60271	60282	60293	60304

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
400	60206	60217	60228	60239	60249	60260	60271	60282	60293	60304
1	0314	0325	0336	0347	0358	0369	0379	0390	0401	0412
2	0423	0433	0444	0455	0466	0477	0487	0498	0509	0520
3	0531	0541	0552	0563	0574	0584	0595	0606	0617	0627
4	0638	0649	0660	0670	0681	0692	0703	0713	0724	0735
5	0746	0756	0767	0778	0788	0799	0810	0821	0831	0842
6	0853	0863	0874	0885	0895	0906	0917	0927	0938	0949
7	0959	0970	0981	0991	1002	1013	1023	1034	1045	1055
8	1066	1077	1087	1098	1109	1119	1130	1140	1151	1162
9	1172	1183	1194	1204	1215	1225	1236	1247	1257	1268
410	61278	61289	61300	61310	61321	61331	61342	61352	61363	61374
1	1384	1395	1405	1416	1426	1437	1448	1458	1469	1479
2	1490	1500	1511	1521	1532	1542	1553	1563	1574	1584
3	1595	1606	1616	1627	1637	1648	1658	1669	1679	1690
4	1700	1711	1721	1731	1742	1752	1763	1773	1784	1794
5	1805	1815	1826	1836	1847	1857	1868	1878	1888	1899
6	1909	1920	1930	1941	1951	1962	1972	1982	1993	2003
7	2014	2024	2034	2045	2055	2066	2076	2086	2097	2107
8	2118	2128	2138	2149	2159	2170	2180	2190	2201	2211
9	2221	2232	2242	2252	2263	2273	2284	2294	2304	2315
420	62325	62335	62346	62356	62366	62377	62387	62397	62408	62418
1	2428	2439	2449	2459	2469	2480	2490	2500	2511	2521
2	2531	2542	2552	2562	2572	2583	2593	2603	2613	2624
3	2634	2644	2655	2665	2675	2685	2696	2706	2716	2726
4	2737	2747	2757	2767	2778	2788	2798	2808	2818	2829
5	2839	2849	2859	2870	2880	2890	2900	2910	2921	2931
6	2941	2951	2961	2972	2982	2992	3002	3012	3022	3033
7	3043	3053	3063	3073	3083	3094	3104	3114	3124	3134
8	3144	3155	3165	3175	3185	3195	3205	3215	3225	3236
9	3246	3256	3266	3276	3286	3296	3306	3317	3327	3337
430	63347	63357	63367	63377	63387	63397	63407	63417	63428	63438
1	3448	3458	3468	3478	3488	3498	3508	3518	3528	3538
2	3548	3558	3568	3579	3589	3599	3609	3619	3629	3639
3	3649	3659	3669	3679	3689	3699	3709	3719	3729	3739
4	3749	3759	3769	3779	3789	3799	3809	3819	3829	3839
5	3849	3859	3869	3879	3889	3899	3909	3919	3929	3939
6	3949	3959	3969	3979	3988	3998	4008	4018	4028	4038
7	4048	4058	4068	4078	4088	4098	4108	4118	4128	4137
8	4147	4157	4167	4177	4187	4197	4207	4217	4227	4237
9	4246	4256	4266	4276	4286	4296	4306	4316	4326	4335
440	64345	64355	64365	64375	64385	64395	64404	64414	64424	64434
1	4444	4454	4464	4473	4483	4493	4503	4513	4523	4532
2	4542	4552	4562	4572	4582	4591	4601	4611	4621	4631
3	4640	4650	4660	4670	4680	4689	4699	4709	4719	4729
4	4738	4748	4758	4768	4777	4787	4797	4807	4816	4826
5	4836	4846	4856	4865	4875	4885	4895	4904	4914	4924
6	4933	4943	4953	4963	4972	4982	4992	5002	5011	5021
7	5031	5040	5050	5060	5070	5079	5089	5099	5108	5118
8	5128	5137	5147	5157	5167	5176	5186	5196	5205	5215
9	5225	5234	5244	5254	5263	5273	5283	5292	5302	5312
450	65321	65331	65341	65350	65360	65369	65379	65389	65398	65408

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
450	65321	65331	65341	65350	65360	65369	65379	65389	65398	65408
1	5418	5427	5437	5447	5456	5466	5475	5485	5495	5504
2	5514	5523	5533	5543	5552	5562	5571	5581	5591	5600
3	5610	5619	5629	5639	5648	5658	5667	5677	5686	5696
4	5706	5715	5725	5734	5744	5753	5763	5772	5782	5792
5	5801	5811	5820	5830	5839	5849	5858	5868	5877	5887
6	5896	5906	5916	5925	5935	5944	5954	5963	5973	5982
7	5992	6001	6011	6020	6030	6039	6049	6058	6068	6077
8	6087	6096	6106	6115	6124	6134	6143	6153	6162	6172
9	6181	6191	6200	6210	6219	6229	6238	6247	6257	6266
460	66276	66285	66295	66304	66314	66323	66332	66342	66351	66361
1	6370	6380	6389	6398	6408	6417	6427	6436	6445	6455
2	6464	6474	6483	6492	6502	6511	6521	6530	6539	6549
3	6558	6567	6577	6586	6596	6605	6614	6624	6633	6642
4	6652	6661	6671	6680	6689	6699	6708	6717	6727	6736
5	6745	6755	6764	6773	6783	6792	6801	6811	6820	6829
6	6839	6848	6857	6867	6876	6885	6894	6904	6913	6922
7	6932	6941	6950	6960	6969	6978	6987	6997	7006	7015
8	7025	7034	7043	7052	7062	7071	7080	7089	7099	7108
9	7117	7127	7136	7145	7154	7164	7173	7182	7191	7201
470	67210	67219	67228	67237	67247	67256	67265	67274	67284	67293
1	7302	7311	7321	7330	7339	7348	7357	7367	7376	7385
2	7394	7403	7413	7422	7431	7440	7449	7459	7468	7477
3	7486	7495	7504	7514	7523	7532	7541	7550	7560	7569
4	7578	7587	7596	7605	7614	7624	7633	7642	7651	7660
5	7669	7679	7688	7697	7706	7715	7724	7733	7742	7752
6	7761	7770	7779	7788	7797	7806	7815	7825	7834	7843
7	7852	7861	7870	7879	7888	7897	7906	7916	7925	7934
8	7943	7952	7961	7970	7979	7988	7997	8006	8015	8024
9	8034	8043	8052	8061	8070	8079	8088	8097	8106	8115
480	68124	68133	68142	68151	68160	68169	68178	68187	68196	68205
1	8215	8224	8233	8242	8251	8260	8269	8278	8287	8296
2	8305	8314	8323	8332	8341	8350	8359	8368	8377	8386
3	8395	8404	8413	8422	8431	8440	8449	8458	8467	8476
4	8485	8494	8502	8511	8520	8529	8538	8547	8556	8565
5	8574	8583	8592	8601	8610	8619	8628	8637	8646	8655
6	8664	8673	8681	8690	8699	8708	8717	8726	8735	8744
7	8753	8762	8771	8780	8789	8797	8806	8815	8824	8833
8	8842	8851	8860	8869	8878	8886	8895	8904	8913	8922
9	8931	8940	8949	8958	8966	8975	8984	8993	9002	9011
490	69020	69028	69037	69046	69055	69064	69073	69082	69090	69099
1	9108	9117	9126	9135	9144	9152	9161	9170	9179	9188
2	9197	9205	9214	9223	9232	9241	9249	9258	9267	9276
3	9285	9294	9302	9311	9320	9329	9338	9346	9355	9364
4	9373	9381	9390	9399	9408	9417	9425	9434	9443	9452
5	9461	9469	9478	9487	9496	9504	9513	9522	9531	9539
6	9548	9557	9566	9574	9583	9592	9601	9609	9618	9627
7	9636	9644	9653	9662	9671	9679	9688	9697	9705	9714
8	9723	9732	9740	9749	9758	9767	9775	9784	9793	9801
9	9810	9819	9827	9836	9845	9854	9862	9871	9880	9888
500	69897	69906	69914	69923	69932	69940	69949	69958	69966	69975

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	69897	69906	69914	69923	69932	69940	69949	69958	69966	69975
1	9984	9992	70001	70010	70018	70027	70036	70044	70053	70062
2	70070	70079	0088	0096	0105	0114	0122	0131	0140	0148
3	0157	0165	0174	0183	0191	0200	0209	0217	0226	0234
4	0243	0252	0260	0269	0278	0286	0295	0303	0312	0321
5	0329	0338	0346	0355	0364	0372	0381	0389	0398	0406
6	0415	0424	0432	0441	0449	0458	0467	0475	0484	0492
7	0501	0509	0518	0526	0535	0544	0552	0561	0569	0578
8	0586	0595	0603	0612	0621	0629	0638	0646	0655	0663
9	0672	0680	0689	0697	0706	0714	0723	0731	0740	0749
510	70757	70766	70774	70783	70791	70800	70808	70817	70825	70834
1	0842	0851	0859	0868	0876	0885	0893	0902	0910	0919
2	0927	0935	0944	0952	0961	0969	0978	0986	0995	1003
3	1012	1020	1029	1037	1046	1054	1063	1071	1079	1088
4	1096	1105	1113	1122	1130	1139	1147	1155	1164	1172
5	1181	1189	1198	1206	1214	1223	1231	1240	1248	1257
6	1265	1273	1282	1290	1299	1307	1315	1324	1332	1341
7	1349	1357	1366	1374	1383	1391	1399	1408	1416	1425
8	1433	1441	1450	1458	1466	1475	1483	1492	1500	1508
9	1517	1525	1533	1542	1550	1559	1567	1575	1584	1592
520	71600	71609	71617	71625	71634	71642	71650	71659	71667	71675
1	1684	1692	1700	1709	1717	1725	1734	1742	1750	1759
2	1767	1775	1784	1792	1800	1809	1817	1825	1834	1842
3	1850	1858	1867	1875	1883	1892	1900	1908	1917	1925
4	1933	1941	1950	1958	1966	1975	1983	1991	1999	2008
5	2016	2024	2032	2041	2049	2057	2066	2074	2082	2090
6	2099	2107	2115	2123	2132	2140	2148	2156	2165	2173
7	2181	2189	2198	2206	2214	2222	2230	2239	2247	2255
8	2263	2272	2280	2288	2296	2304	2313	2321	2329	2337
9	2346	2354	2362	2370	2378	2387	2395	2403	2411	2419
530	72428	72436	72444	72452	72460	72469	72477	72485	72493	72501
1	2509	2518	2526	2534	2542	2550	2558	2567	2575	2583
2	2591	2599	2607	2616	2624	2632	2640	2648	2656	2665
3	2673	2681	2689	2697	2705	2713	2722	2730	2738	2746
4	2754	2762	2770	2779	2787	2795	2803	2811	2819	2827
5	2835	2843	2852	2860	2868	2876	2884	2892	2900	2908
6	2916	2925	2933	2941	2949	2957	2965	2973	2981	2989
7	2997	3006	3014	3022	3030	3038	3046	3054	3062	3070
8	3078	3086	3094	3102	3111	3119	3127	3135	3143	3151
9	3159	3167	3175	3183	3191	3199	3207	3215	3223	3231
540	73239	73247	73255	73263	73272	73280	73288	73296	73304	73312
1	3320	3328	3336	3344	3352	3360	3368	3376	3384	3392
2	3400	3408	3416	3424	3432	3440	3448	3456	3464	3472
3	3480	3488	3496	3504	3512	3520	3528	3536	3544	3552
4	3560	3568	3576	3584	3592	3600	3608	3616	3624	3632
5	3640	3648	3656	3664	3672	3679	3687	3695	3703	3711
6	3719	3727	3735	3743	3751	3759	3767	3775	3783	3791
7	3799	3807	3815	3823	3830	3838	3846	3854	3862	3870
8	3878	3886	3894	3902	3910	3918	3926	3933	3941	3949
9	3957	3965	3973	3981	3989	3997	4005	4013	4020	4028
550	74036	74044	74052	74060	74068	74076	74084	74092	74099	74107

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
550	74036	74044	74952	74060	74068	74076	74084	74092	74099	74107
1	4115	4123	4131	4139	4147	4155	4162	4170	4178	4186
2	4194	4202	4210	4218	4225	4233	4241	4249	4257	4265
3	4273	4280	4288	4296	4304	4312	4320	4327	4335	4343
4	4351	4359	4367	4374	4382	4390	4398	4406	4414	4421
5	4429	4437	4445	4453	4461	4468	4476	4484	4492	4500
6	4507	4515	4523	4531	4539	4547	4554	4562	4570	4578
7	4586	4593	4601	4609	4617	4624	4632	4640	4648	4656
8	4663	4671	4679	4687	4695	4702	4710	4718	4726	4733
9	4741	4749	4757	4764	4772	4780	4788	4796	4803	4811
560	74819	74827	74834	74842	74850	74858	74865	74873	74881	74889
1	4896	4904	4912	4920	4927	4935	4943	4950	4958	4966
2	4974	4981	4989	4997	5005	5012	5020	5028	5035	5043
3	5051	5059	5066	5074	5082	5089	5097	5105	5113	5120
4	5128	5136	5143	5151	5159	5166	5174	5182	5189	5197
5	5205	5213	5220	5228	5236	5243	5251	5259	5266	5274
6	5282	5289	5297	5305	5312	5320	5328	5335	5343	5351
7	5358	5366	5374	5381	5389	5397	5404	5412	5420	5427
8	5435	5442	5450	5458	5465	5473	5481	5488	5496	5504
9	5511	5519	5526	5534	5542	5549	5557	5565	5572	5580
570	75587	75595	75603	75610	75618	75626	75633	75641	75648	75656
1	5664	5671	5679	5686	5694	5702	5709	5717	5724	5732
2	5740	5747	5755	5762	5770	5778	5785	5793	5800	5808
3	5815	5823	5831	5838	5846	5853	5861	5868	5876	5884
4	5891	5899	5906	5914	5921	5929	5937	5944	5952	5959
5	5967	5974	5982	5989	5997	6005	6012	6020	6027	6035
6	6042	6050	6057	6065	6072	6080	6087	6095	6103	6110
7	6118	6125	6133	6140	6148	6155	6163	6170	6178	6185
8	6193	6200	6208	6215	6223	6230	6238	6245	6253	6260
9	6268	6275	6283	6290	6298	6305	6313	6320	6328	6335
580	76343	76350	76358	76365	76373	76380	76388	76395	76403	76410
1	6418	6425	6433	6440	6448	6455	6462	6470	6477	6485
2	6492	6500	6507	6515	6522	6530	6537	6545	6552	6559
3	6567	6574	6582	6589	6597	6604	6612	6619	6626	6634
4	6641	6649	6656	6664	6671	6678	6686	6693	6701	6708
5	6716	6723	6730	6738	6745	6753	6760	6768	6775	6782
6	6790	6797	6805	6812	6819	6827	6834	6842	6849	6856
7	6864	6871	6879	6886	6893	6901	6908	6916	6923	6930
8	6938	6945	6953	6960	6967	6975	6982	6989	6997	7004
9	7012	7019	7026	7034	7041	7048	7056	7063	7070	7078
590	77085	77093	77100	77107	77115	77122	77129	77137	77144	77151
1	7159	7166	7173	7181	7188	7195	7203	7210	7217	7225
2	7232	7240	7247	7254	7262	7269	7276	7283	7291	7298
3	7305	7313	7320	7327	7335	7342	7349	7357	7364	7371
4	7379	7386	7393	7401	7408	7415	7422	7430	7437	7444
5	7452	7459	7466	7474	7481	7488	7495	7503	7510	7517
6	7525	7532	7539	7546	7554	7561	7568	7576	7583	7590
7	7597	7605	7612	7619	7627	7634	7641	7648	7656	7663
8	7670	7677	7685	7692	7699	7706	7714	7721	7728	7735
9	7743	7750	7757	7764	7772	7779	7786	7793	7801	7808
600	77815	77822	77830	77837	77844	77851	77859	77866	77873	77880

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
600	77815	77822	77830	77837	77844	77851	77859	77866	77873	77880
1	7887	7895	7902	7909	7916	7924	7931	7938	7945	7952
2	7960	7967	7974	7981	7988	7996	8003	8010	8017	8025
3	8032	8039	8046	8053	8061	8068	8075	8082	8089	8097
4	8104	8111	8118	8125	8132	8140	8147	8154	8161	8168
5	8176	8183	8190	8197	8204	8211	8219	8226	8233	8240
6	8247	8254	8262	8269	8276	8283	8290	8297	8305	8312
7	8319	8326	8333	8340	8347	8355	8362	8369	8376	8383
8	8390	8398	8405	8412	8419	8426	8433	8440	8447	8455
9	8462	8469	8476	8483	8490	8497	8504	8512	8519	8526
610	78533	78540	78547	78554	78561	78569	78576	78583	78590	78597
1	8604	8611	8618	8625	8633	8640	8647	8654	8661	8668
2	8675	8682	8689	8696	8704	8711	8718	8725	8732	8739
3	8746	8753	8760	8767	8774	8781	8789	8796	8803	8810
4	8817	8824	8831	8838	8845	8852	8859	8866	8873	8880
5	8888	8895	8902	8909	8916	8923	8930	8937	8944	8951
6	8958	8965	8972	8979	8986	8993	9000	9007	9014	9021
7	9029	9036	9043	9050	9057	9064	9071	9078	9085	9092
8	9099	9106	9113	9120	9127	9134	9141	9148	9155	9162
9	9169	9176	9183	9190	9197	9204	9211	9218	9225	9232
620	79239	79246	79253	79260	79267	79274	79281	79288	79295	79302
1	9309	9316	9323	9330	9337	9344	9351	9358	9365	9372
2	9379	9386	9393	9400	9407	9414	9421	9428	9435	9442
3	9449	9456	9463	9470	9477	9484	9491	9498	9505	9511
4	9518	9525	9532	9539	9546	9553	9560	9567	9574	9581
5	9588	9595	9602	9609	9616	9623	9630	9637	9644	9650
6	9657	9664	9671	9678	9685	9692	9699	9706	9713	9720
7	9727	9734	9741	9748	9754	9761	9768	9775	9782	9789
8	9796	9803	9810	9817	9824	9831	9837	9844	9851	9858
9	9865	9872	9879	9886	9893	9900	9906	9913	9920	9927
630	79934	79941	79948	79955	79962	79969	79975	79982	79989	79996
1	80003	80010	80017	80024	80030	80037	80044	80051	80058	80065
2	0072	0079	0085	0092	0099	0106	0113	0120	0127	0134
3	0140	0147	0154	0161	0168	0175	0182	0188	0195	0202
4	0209	0216	0223	0229	0236	0243	0250	0257	0264	0271
5	0277	0284	0291	0298	0305	0312	0318	0325	0332	0339
6	0346	0353	0359	0366	0373	0380	0387	0393	0400	0407
7	0414	0421	0428	0434	0441	0448	0455	0462	0468	0475
8	0482	0489	0496	0502	0509	0516	0523	0530	0536	0543
9	0550	0557	0564	0570	0577	0584	0591	0598	0604	0611
640	80618	80625	80632	80638	80645	80652	80659	80665	80672	80679
1	0686	0693	0699	0706	0713	0720	0726	0733	0740	0747
2	0754	0760	0767	0774	0781	0787	0794	0801	0808	0814
3	0821	0828	0835	0841	0848	0855	0862	0868	0875	0882
4	0889	0895	0902	0909	0916	0922	0929	0936	0943	0949
5	0956	0963	0969	0976	0983	0990	0996	1003	1010	1017
6	1023	1030	1037	1043	1050	1057	1064	1070	1077	1084
7	1090	1097	1104	1111	1117	1124	1131	1137	1144	1151
8	1158	1164	1171	1178	1184	1191	1198	1204	1211	1218
9	1224	1231	1238	1245	1251	1258	1265	1271	1278	1285
650	81291	81298	81305	81311	81318	81325	81331	81338	81345	[illegible]

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
650	81291	81298	81305	81311	81318	81325	81331	81338	81345	81351
1	1358	1365	1371	1378	1385	1391	1398	1405	1411	1418
2	1425	1431	1438	1445	1451	1458	1465	1471	1478	1485
3	1491	1498	1505	1511	1518	1525	1531	1538	1544	1551
4	1558	1564	1571	1578	1584	1591	1598	1604	1611	1617
5	1624	1631	1637	1644	1651	1657	1664	1671	1677	1684
6	1690	1697	1704	1710	1717	1723	1730	1737	1743	1750
7	1757	1763	1770	1776	1783	1790	1796	1803	1809	1816
8	1823	1829	1836	1842	1849	1856	1862	1869	1875	1882
9	1889	1895	1902	1908	1915	1921	1928	1935	1941	1948
660	81954	81961	81968	81974	81981	81987	81994	82000	82007	82014
1	2020	2027	2033	2040	2046	2053	2060	2066	2073	2079
2	2086	2092	2099	2105	2112	2119	2125	2132	2138	2145
3	2151	2158	2164	2171	2178	2184	2191	2197	2204	2210
4	2217	2223	2230	2236	2243	2249	2256	2263	2269	2276
5	2282	2289	2295	2302	2308	2315	2321	2328	2334	2341
6	2347	2354	2360	2367	2373	2380	2387	2393	2400	2406
7	2413	2419	2426	2432	2439	2445	2452	2458	2465	2471
8	2478	2484	2491	2497	2504	2510	2517	2523	2530	2536
9	2543	2549	2556	2562	2569	2575	2582	2588	2595	2601
670	82607	82614	82620	82627	82633	82640	82646	82653	82659	82666
1	2672	2679	2685	2692	2698	2705	2711	2718	2724	2730
2	2737	2743	2750	2756	2763	2769	2776	2782	2789	2795
3	2802	2808	2814	2821	2827	2834	2840	2847	2853	2860
4	2866	2872	2879	2885	2892	2898	2905	2911	2918	2924
5	2930	2937	2943	2950	2956	2963	2969	2975	2982	2988
6	2995	3001	3008	3014	3020	3027	3033	3040	3046	3052
7	3059	3065	3072	3078	3085	3091	3097	3104	3110	3117
8	3123	3129	3136	3142	3149	3155	3161	3168	3174	3181
9	3187	3193	3200	3206	3213	3219	3225	3232	3238	3245
680	83251	83257	83264	83270	83276	83283	83289	83296	83302	83308
1	3315	3321	3327	3334	3340	3347	3353	3359	3366	3372
2	3378	3385	3391	3398	3404	3410	3417	3423	3429	3436
3	3442	3448	3455	3461	3467	3474	3480	3487	3493	3499
4	3506	3512	3518	3525	3531	3537	3544	3550	3556	3563
5	3569	3575	3582	3588	3594	3601	3607	3613	3620	3626
6	3632	3639	3645	3651	3658	3664	3670	3677	3683	3689
7	3696	3702	3708	3715	3721	3727	3734	3740	3746	3753
8	3759	3765	3771	3778	3784	3790	3797	3803	3809	3816
9	3822	3828	3835	3841	3847	3853	3860	3866	3872	3879
690	83885	83891	83897	83904	83910	83916	83923	83929	83935	83942
1	3948	3954	3960	3967	3973	3979	3985	3992	3998	4004
2	4011	4017	4023	4029	4036	4042	4048	4055	4061	4067
3	4073	4080	4086	4092	4098	4105	4111	4117	4123	4130
4	4136	4142	4148	4155	4161	4167	4173	4180	4186	4192
5	4198	4205	4211	4217	4223	4230	4236	4242	4248	4255
6	4261	4267	4273	4280	4286	4292	4298	4305	4311	4317
7	4323	4330	4336	4342	4348	4354	4361	4367	4373	4379
8	4386	4392	4398	4404	4410	4417	4423	4429	4435	4442
9	4448	4454	4460	4466	4473	4479	4485	4491	4497	4504
700	84510	84516	84522	84528	84535	84541	84547	84553	84559	84566

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
700	84510	84516	84522	84528	84535	84541	84547	84553	84559	84566
1	4572	4578	4584	4590	4597	4603	4609	4615	4621	4628
2	4634	4640	4646	4652	4658	4665	4671	4677	4683	4689
3	4696	4702	4708	4714	4720	4726	4733	4739	4745	4751
4	4757	4763	4770	4776	4782	4788	4794	4800	4807	4813
5	4819	4825	4831	4837	4844	4850	4856	4862	4868	4874
6	4880	4887	4893	4899	4905	4911	4917	4924	4930	4936
7	4942	4948	4954	4960	4967	4973	4979	4985	4991	4997
8	5003	5009	5016	5022	5028	5034	5040	5046	5052	5058
9	5065	5071	5077	5083	5089	5095	5101	5107	5114	5120
710	85126	85132	85138	85144	85150	85156	85163	85169	85175	85181
1	5187	5193	5199	5205	5211	5217	5224	5230	5236	5242
2	5248	5254	5260	5266	5272	5278	5285	5291	5297	5303
3	5309	5315	5321	5327	5333	5339	5345	5352	5358	5364
4	5370	5376	5382	5388	5394	5400	5406	5412	5418	5425
5	5431	5437	5443	5449	5455	5461	5467	5473	5479	5485
6	5491	5497	5503	5509	5516	5522	5528	5534	5540	5546
7	5552	5558	5564	5570	5576	5582	5588	5594	5600	5606
8	5612	5618	5625	5631	5637	5643	5649	5655	5661	5667
9	5673	5679	5685	5691	5697	5703	5709	5715	5721	5727
720	85733	85739	85745	85751	85757	85763	85769	85775	85781	85788
1	5794	5800	5806	5812	5818	5824	5830	5836	5842	5848
2	5854	5860	5866	5872	5878	5884	5890	5896	5902	5908
3	5914	5920	5926	5932	5938	5944	5950	5956	5962	5968
4	5974	5980	5986	5992	5998	6004	6010	6016	6022	6028
5	6034	6040	6046	6052	6058	6064	6070	6076	6082	6088
6	6094	6100	6106	6112	6118	6124	6130	6136	6141	6147
7	6153	6159	6165	6171	6177	6183	6189	6195	6201	6207
8	6213	6219	6225	6231	6237	6243	6249	6255	6261	6267
9	6273	6279	6285	6291	6297	6303	6308	6314	6320	6326
730	86332	86338	86344	86350	86356	86362	86368	86374	86380	86386
1	6392	6398	6404	6410	6415	6421	6427	6433	6439	6445
2	6451	6457	6463	6469	6475	6481	6487	6493	6499	6504
3	6510	6516	6522	6528	6534	6540	6546	6552	6558	6564
4	6570	6576	6581	6587	6593	6599	6605	6611	6617	6623
5	6629	6635	6641	6646	6652	6658	6664	6670	6676	6682
6	6688	6694	6700	6705	6711	6717	6723	6729	6735	6741
7	6747	6753	6759	6764	6770	6776	6782	6788	6794	6800
8	6806	6812	6817	6823	6829	6835	6841	6847	6853	6859
9	6864	6870	6876	6882	6888	6894	6900	6906	6911	6917
740	86923	86929	86935	86941	86947	86953	86958	86964	86970	86976
1	6982	6988	6994	6999	7005	7011	7017	7023	7029	7035
2	7040	7046	7052	7058	7064	7070	7075	7081	7087	7093
3	7099	7105	7111	7116	7122	7128	7134	7140	7146	7151
4	7157	7163	7169	7175	7181	7186	7192	7198	7204	7210
5	7216	7221	7227	7233	7239	7245	7251	7256	7262	7268
6	7274	7280	7286	7291	7297	7303	7309	7315	7320	7326
7	7332	7338	7344	7349	7355	7361	7367	7373	7379	7384
8	7390	7396	7402	7408	7413	7419	7425	7431	7437	7442
9	7448	7454	7460	7466	7471	7477	7483	7489	7495	7500
750	87506	87512	87518	87523	87529	87535	87541	87547	87552	87558

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
750	87506	87512	87518	87523	87529	87535	87541	87547	87552	87558
1	7564	7570	7576	7581	7587	7593	7599	7604	7610	7616
2	7622	7628	7633	7639	7645	7651	7656	7662	7668	7674
3	7679	7685	7691	7697	7703	7708	7714	7720	7726	7731
4	7737	7743	7749	7754	7760	7766	7772	7777	7783	7789
5	7795	7800	7806	7812	7818	7823	7829	7835	7841	7846
6	7852	7858	7864	7869	7875	7881	7887	7892	7898	7904
7	7910	7915	7921	7927	7933	7938	7944	7950	7955	7961
8	7967	7973	7978	7984	7990	7996	8001	8007	8013	8018
9	8024	8030	8036	8041	8047	8053	8058	8064	8070	8076
760	88081	88087	88093	88098	88104	88110	88116	88121	88127	88133
1	8138	8144	8150	8156	8161	8167	8173	8178	8184	8190
2	8195	8201	8207	8213	8218	8224	8230	8235	8241	8247
3	8252	8258	8264	8270	8275	8281	8287	8292	8298	8304
4	8309	8315	8321	8326	8332	8338	8343	8349	8355	8360
5	8366	8372	8377	8383	8389	8395	8400	8406	8412	8417
6	8423	8429	8434	8440	8446	8451	8457	8463	8468	8474
7	8480	8485	8491	8497	8502	8508	8513	8519	8525	8530
8	8536	8542	8547	8553	8559	8564	8570	8576	8581	8587
9	8593	8598	8604	8610	8615	8621	8627	8632	8638	8643
770	88649	88655	88660	88666	88672	88677	88683	88689	88694	88700
1	8705	8711	8717	8722	8728	8734	8739	8745	8750	8756
2	8762	8767	8773	8779	8784	8790	8795	8801	8807	8812
3	8818	8824	8829	8835	8840	8846	8852	8857	8863	8868
4	8874	8880	8885	8891	8897	8902	8908	8913	8919	8925
5	8930	8936	8941	8947	8953	8958	8964	8969	8975	8981
6	8986	8992	8997	9003	9009	9014	9020	9025	9031	9037
7	9042	9048	9053	9059	9064	9070	9076	9081	9087	9092
8	9098	9104	9109	9115	9120	9126	9131	9137	9143	9148
9	9154	9159	9165	9170	9176	9182	9187	9193	9198	9204
780	89209	89215	89221	89226	89232	89237	89243	89248	89254	89260
1	9265	9271	9276	9282	9287	9293	9298	9304	9310	9315
2	9321	9326	9332	9337	9343	9348	9354	9360	9365	9371
3	9376	9382	9387	9393	9398	9404	9409	9415	9421	9426
4	9432	9437	9443	9448	9454	9459	9465	9470	9476	9481
5	9487	9492	9498	9504	9509	9515	9520	9526	9531	9537
6	9542	9548	9553	9559	9564	9570	9575	9581	9586	9592
7	9597	9603	9609	9614	9620	9625	9631	9636	9642	9647
8	9653	9658	9664	9669	9675	9680	9686	9691	9697	9702
9	9708	9713	9719	9724	9730	9735	9741	9746	9752	9757
790	89763	89768	89774	89779	89785	89790	89796	89801	89807	89812
1	9818	9823	9829	9834	9840	9845	9851	9856	9862	9867
2	9873	9878	9883	9889	9894	9900	9905	9911	9916	9922
3	9927	9933	9938	9944	9949	9955	9960	9966	9971	9977
4	9982	9988	9993	9998	90004	90009	90015	90020	90026	90031
5	90037	90042	90048	90053	0059	0064	0069	0075	0080	0086
6	0091	0097	0102	0108	0113	0119	0124	0129	0135	0140
7	0146	0151	0157	0162	0168	0173	0179	0184	0189	0195
8	0200	0206	0211	0217	0222	0227	0233	0238	0244	0249
9	0255	0260	0266	0271	0276	0282	0287	0293	0298	0304
800	90309	90314	90320	90325	90331	90336	90342	90347	90352	90358

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
800	90309	90314	90320	90325	90331	90336	90342	90347	90352	90358
1	0363	0369	0374	0380	0385	0390	0396	0401	0407	0412
2	0417	0423	0428	0434	0439	0445	0450	0455	0461	0466
3	0472	0477	0482	0488	0493	0499	0504	0509	0515	0520
4	0526	0531	0536	0542	0547	0553	0558	0563	0569	0574
5	0580	0585	0590	0596	0601	0607	0612	0617	0623	0628
6	0634	0639	0644	0650	0655	0660	0666	0671	0677	0682
7	0687	0693	0698	0703	0709	0714	0720	0725	0730	0736
8	0741	0747	0752	0757	0763	0768	0773	0779	0784	0789
9	0795	0800	0806	0811	0816	0822	0827	0832	0838	0843
810	90849	90854	90859	90865	90870	90875	90881	90886	90891	90897
1	0902	0907	0913	0918	0924	0929	0934	0940	0945	0950
2	0956	0961	0966	0972	0977	0982	0988	0993	0998	1004
3	1009	1014	1020	1025	1030	1036	1041	1046	1052	1057
4	1062	1068	1073	1078	1084	1089	1094	1100	1105	1110
5	1116	1121	1126	1132	1137	1142	1148	1153	1158	1164
6	1169	1174	1180	1185	1190	1196	1201	1206	1212	1217
7	1222	1228	1233	1238	1243	1249	1254	1259	1265	1270
8	1275	1281	1286	1291	1297	1302	1307	1312	1318	1323
9	1328	1334	1339	1344	1350	1355	1360	1365	1371	1376
820	91381	91387	91392	91397	91403	91408	91413	91418	91424	91429
1	1434	1440	1445	1450	1455	1461	1466	1471	1477	1482
2	1487	1492	1498	1503	1508	1514	1519	1524	1529	1535
3	1540	1545	1551	1556	1561	1566	1572	1577	1582	1587
4	1593	1598	1603	1609	1614	1619	1624	1630	1635	1640
5	1645	1651	1656	1661	1666	1672	1677	1682	1687	1693
6	1698	1703	1709	1714	1719	1724	1730	1735	1740	1745
7	1751	1756	1761	1766	1772	1777	1782	1787	1793	1798
8	1803	1808	1814	1819	1824	1829	1834	1840	1845	1850
9	1855	1861	1866	1871	1876	1882	1887	1892	1897	1903
830	91908	91913	91918	91924	91929	91934	91939	91944	91950	91955
1	1960	1965	1971	1976	1981	1986	1991	1997	2002	2007
2	2012	2018	2023	2028	2033	2038	2044	2049	2054	2059
3	2065	2070	2075	2080	2085	2091	2096	2101	2106	2111
4	2117	2122	2127	2132	2137	2143	2148	2153	2158	2163
5	2169	2174	2179	2184	2189	2195	2200	2205	2210	2215
6	2221	2226	2231	2236	2241	2247	2252	2257	2262	2267
7	2273	2278	2283	2288	2293	2298	2304	2309	2314	2319
8	2324	2330	2335	2340	2345	2350	2355	2361	2366	2371
9	2376	2381	2387	2392	2397	2402	2407	2412	2418	2423
840	92428	92433	92438	92443	92449	92454	92459	92464	92469	92474
1	2480	2485	2490	2495	2500	2505	2511	2516	2521	2526
2	2531	2536	2542	2547	2552	2557	2562	2567	2572	2578
3	2583	2588	2593	2598	2603	2609	2614	2619	2624	2629
4	2634	2639	2645	2650	2655	2660	2665	2670	2675	2681
5	2686	2691	2696	2701	2706	2711	2716	2722	2727	2732
6	2737	2742	2747	2752	2758	2763	2768	2773	2778	2783
7	2788	2793	2799	2804	2809	2814	2819	2824	2829	2834
8	2840	2845	2850	2855	2860	2865	2870	2875	2881	2886
9	2891	2896	2901	2906	2911	2916	2921	2927	2932	2937
850	92942	92947	92952	92957	92962	92967	92973	92978	92983	92988

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
850	92942	92947	92952	92957	92962	92967	92973	92978	92983	92988
1	2993	2998	3003	3008	3013	3018	3024	3029	3034	3039
2	3044	3049	3054	3059	3064	3069	3075	3080	3085	3090
3	3095	3100	3105	3110	3115	3120	3125	3131	3136	3141
4	3146	3151	3156	3161	3166	3171	3176	3181	3186	3192
5	3197	3202	3207	3212	3217	3222	3227	3232	3237	3242
6	3247	3252	3258	3263	3268	3273	3278	3283	3288	3293
7	3298	3303	3308	3313	3318	3323	3328	3334	3339	3344
8	3349	3354	3359	3364	3369	3374	3379	3384	3389	3394
9	3399	3404	3409	3414	3420	3425	3430	3435	3440	3445
860	93450	93455	93460	93465	93470	93475	93480	93485	93490	93495
1	3500	3505	3510	3515	3520	3526	3531	3536	3541	3546
2	3551	3556	3561	3566	3571	3576	3581	3586	3591	3596
3	3601	3606	3611	3616	3621	3626	3631	3636	3641	3646
4	3651	3656	3661	3666	3671	3676	3682	3687	3692	3697
5	3702	3707	3712	3717	3722	3727	3732	3737	3742	3747
6	3752	3757	3762	3767	3772	3777	3782	3787	3792	3797
7	3802	3807	3812	3817	3822	3827	3832	3837	3842	3847
8	3852	3857	3862	3867	3872	3877	3882	3887	3892	3897
9	3902	3907	3912	3917	3922	3927	3932	3937	3942	3947
870	93952	93957	93962	93967	93972	93977	93982	93987	93992	93997
1	4002	4007	4012	4017	4022	4027	4032	4037	4042	4047
2	4052	4057	4062	4067	4072	4077	4082	4086	4091	4096
3	4101	4106	4111	4116	4121	4126	4131	4136	4141	4146
4	4151	4156	4161	4166	4171	4176	4181	4186	4191	4196
5	4201	4206	4211	4216	4221	4226	4231	4236	4240	4245
6	4250	4255	4260	4265	4270	4275	4280	4285	4290	4295
7	4300	4305	4310	4315	4320	4325	4330	4335	4340	4345
8	4349	4354	4359	4364	4369	4374	4379	4384	4389	4394
9	4399	4404	4409	4414	4419	4424	4429	4433	4438	4443
880	94448	94453	94458	94463	94468	94473	94478	94483	94488	94493
1	4498	4503	4507	4512	4517	4522	4527	4532	4537	4542
2	4547	4552	4557	4562	4567	4571	4576	4581	4586	4591
3	4596	4601	4606	4611	4616	4621	4626	4630	4635	4640
4	4645	4650	4655	4660	4665	4670	4675	4680	4685	4689
5	4694	4699	4704	4709	4714	4719	4724	4729	4734	4738
6	4743	4748	4753	4758	4763	4768	4773	4778	4783	4787
7	4792	4797	4802	4807	4812	4817	4822	4827	4832	4836
8	4841	4846	4851	4856	4861	4866	4871	4876	4880	4885
9	4890	4895	4900	4905	4910	4915	4919	4924	4929	4934
890	94939	94944	94949	94954	94959	94963	94968	94973	94978	94983
1	4988	4993	4998	5002	5007	5012	5017	5022	5027	5032
2	5036	5041	5046	5051	5056	5061	5066	5071	5075	5080
3	5085	5090	5095	5100	5105	5109	5114	5119	5124	5129
4	5134	5139	5143	5148	5153	5158	5163	5168	5173	5177
5	5182	5187	5192	5197	5202	5207	5211	5216	5221	5226
6	5231	5236	5240	5245	5250	5255	5260	5265	5270	5274
7	5279	5284	5289	5294	5299	5303	5308	5313	5318	5323
8	5328	5332	5337	5342	5347	5352	5357	5361	5366	5371
9	5376	5381	5386	5390	5395	5400	5405	5410	5415	5419
900	95424	95429	95434	95439	95444	95448	95453	95458	95463	95468

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
900	95424	95429	95434	95439	95444	95448	95453	95458	95463	95468
1	5472	5477	5482	5487	5492	5497	5501	5506	5511	5516
2	5521	5525	5530	5535	5540	5545	5550	5554	5559	5564
3	5569	5574	5578	5583	5588	5593	5598	5602	5607	5612
4	5617	5622	5626	5631	5636	5641	5646	5650	5655	5660
5	5665	5670	5674	5679	5684	5689	5694	5698	5703	5708
6	5713	5718	5722	5727	5732	5737	5742	5746	5751	5756
7	5761	5766	5770	5775	5780	5785	5789	5794	5799	5804
8	5809	5813	5818	5823	5828	5832	5837	5842	5847	5852
9	5856	5861	5866	5871	5875	5880	5885	5890	5895	5899
910	95904	95909	95914	95918	95923	95928	95933	95938	95942	95947
1	5952	5957	5961	5966	5971	5976	5980	5985	5990	5995
2	5999	6004	6009	6014	6019	6023	6028	6033	6038	6042
3	6047	6052	6057	6061	6066	6071	6076	6080	6085	6090
4	6095	6099	6104	6109	6114	6118	6123	6128	6133	6137
5	6142	6147	6152	6156	6161	6166	6171	6175	6180	6185
6	6190	6194	6199	6204	6209	6213	6218	6223	6227	6232
7	6237	6242	6246	6251	6256	6261	6265	6270	6275	6280
8	6284	6289	6294	6298	6303	6308	6313	6317	6322	6327
9	6332	6336	6341	6346	6350	6355	6360	6365	6369	6374
920	96379	96384	96388	96393	96398	96402	96407	96412	96417	96421
1	6426	6431	6435	6440	6445	6450	6454	6459	6464	6468
2	6473	6478	6483	6487	6492	6497	6501	6506	6511	6515
3	6520	6525	6530	6534	6539	6544	6548	6553	6558	6562
4	6567	6572	6577	6581	6586	6591	6595	6600	6605	6609
5	6614	6619	6624	6628	6633	6638	6642	6647	6652	6656
6	6661	6666	6670	6675	6680	6685	6689	6694	6699	6703
7	6708	6713	6717	6722	6727	6731	6736	6741	6745	6750
8	6755	6759	6764	6769	6774	6778	6783	6788	6792	6797
9	6802	6806	6811	6816	6820	6825	6830	6834	6839	6844
930	96848	96853	96858	96862	96867	96872	96876	96881	96886	96890
1	6895	6900	6904	6909	6914	6918	6923	6928	6932	6937
2	6942	6946	6951	6956	6960	6965	6970	6974	6979	6984
3	6988	6993	6997	7002	7007	7011	7016	7021	7025	7030
4	7035	7039	7044	7049	7053	7058	7063	7067	7072	7077
5	7081	7086	7090	7095	7100	7104	7109	7114	7118	7123
6	7128	7132	7137	7142	7146	7151	7155	7160	7165	7169
7	7174	7179	7183	7188	7192	7197	7202	7206	7211	7216
8	7220	7225	7230	7234	7239	7243	7248	7253	7257	7262
9	7267	7271	7276	7280	7285	7290	7294	7299	7304	7308
940	97313	97317	97322	97327	97331	97336	97340	97345	97350	97354
1	7359	7364	7368	7373	7377	7382	7387	7391	7396	7400
2	7405	7410	7414	7419	7424	7428	7433	7437	7442	7447
3	7451	7456	7460	7465	7470	7474	7479	7483	7488	7493
4	7497	7502	7506	7511	7516	7520	7525	7529	7534	7539
5	7543	7548	7552	7557	7562	7566	7571	7575	7580	7585
6	7589	7594	7598	7603	7607	7612	7617	7621	7626	7630
7	7635	7640	7644	7649	7653	7658	7663	7667	7672	7676
8	7681	7685	7690	7695	7699	7704	7708	7713	7717	7722
9	7727	7731	7736	7740	7745	7749	7754	7759	7763	7768
950	97772	97777	97782	97786	97791	97795	97800	97804	97809	97813

數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
950	97772	97777	97782	97786	97791	97795	97800	97804	97809	97813
1	7818	7823	7827	7832	7836	7841	7845	7850	7855	7859
2	7864	7868	7873	7877	7882	7886	7891	7896	7900	7905
3	7909	7914	7918	7923	7928	7932	7937	7941	7946	7950
4	7955	7959	7964	7968	7973	7978	7982	7987	7991	7996
5	8000	8005	8009	8014	8019	8023	8028	8032	8037	8041
6	8046	8050	8055	8059	8064	8068	8073	8078	8082	8087
7	8091	8096	8100	8105	8109	8114	8118	8123	8127	8132
8	8137	8141	8146	8150	8155	8159	8164	8168	8173	8177
9	8182	8186	8191	8195	8200	8204	8209	8214	8218	8223
960	98227	98232	98236	98241	98245	98250	98254	98259	98263	98268
1	8272	8277	8281	8286	8290	8295	8299	8304	8308	8313
2	8318	8322	8327	8331	8336	8340	8345	8349	8354	8358
3	8363	8367	8372	8376	8381	8385	8390	8394	8399	8403
4	8408	8412	8417	8421	8426	8430	8435	8439	8444	8448
5	8453	8457	8462	8466	8471	8475	8480	8484	8489	8493
6	8498	8502	8507	8511	8516	8520	8525	8529	8534	8538
7	8543	8547	8552	8556	8561	8565	8570	8574	8579	8583
8	8588	8592	8597	8601	8605	8610	8614	8619	8623	8628
9	8632	8637	8641	8646	8650	8655	8659	8664	8668	8673
970	98677	98682	98686	98691	98695	98700	98704	98709	98713	98717
1	8722	8726	8731	8735	8740	8744	8749	8753	8758	8762
2	8767	8771	8776	8780	8784	8789	8793	8798	8802	8807
3	8811	8816	8820	8825	8829	8834	8838	8843	8847	8851
4	8856	8860	8865	8869	8874	8878	8883	8887	8892	8896
5	8900	8905	8909	8914	8918	8923	8927	8932	8936	8941
6	8945	8949	8954	8958	8963	8967	8972	8976	8981	8985
7	8989	8994	8998	9003	9007	9012	9016	9021	9025	9029
8	9034	9038	9043	9047	9052	9056	9061	9065	9069	9074
9	9078	9083	9087	9092	9096	9100	9105	9109	9114	9118
980	99123	99127	99131	99136	99140	99145	99149	99154	99158	99162
1	9167	9171	9176	9180	9185	9189	9193	9198	9202	9207
2	9211	9216	9220	9224	9229	9233	9238	9242	9247	9251
3	9255	9260	9264	9269	9273	9277	9282	9286	9291	9295
4	9300	9304	9308	9313	9317	9322	9326	9330	9335	9339
5	9344	9348	9352	9357	9361	9366	9370	9374	9379	9383
6	9388	9392	9396	9401	9405	9410	9414	9419	9423	9427
7	9432	9436	9441	9445	9449	9454	9458	9463	9467	9471
8	9476	9480	9484	9489	9493	9498	9502	9506	9511	9515
9	9520	9524	9528	9533	9537	9542	9546	9550	9555	9559
990	99564	99568	99572	99577	99581	99585	99590	99594	99599	99603
1	9607	9612	9616	9621	9625	9629	9634	9638	9642	9647
2	9651	9656	9660	9664	9669	9673	9677	9682	9686	9691
3	9695	9699	9704	9708	9712	9717	9721	9726	9730	9734
4	9739	9743	9747	9752	9756	9760	9765	9769	9774	9778
5	9782	9787	9791	9795	9800	9804	9808	9813	9817	9822
6	9826	9830	9835	9839	9843	9848	9852	9856	9861	9865
7	9870	9874	9878	9883	9887	9891	9896	9900	9904	9909
8	9913	9917	9922	9926	9930	9935	9939	9944	9948	9952
9	9957	9961	9965	9970	9974	9978	9983	9987	9991	9996
1000	00000	00004	00009	00013	00017	00022	00026	00030	00035	00039

′	0° Sine	0° Cosine	1° Sine	1° Cosine	2° Sine	2° Cosine	′
0	—∞	10.00000	8.24186	9.99993	8.54282	9.99974	60
1	6.46373	00000	24903	99993	54642	99973	59
2	76476	00000	25609	99993	54999	99973	58
3	94085	00000	26304	99993	55354	99972	57
4	7.06579	00000	26988	99992	55705	99972	56
5	16270	00000	27661	99992	56054	99971	55
6	24188	00000	28324	99992	56400	99971	54
7	30882	00000	28977	99992	56743	99970	53
8	36682	00000	29621	99992	57084	99970	52
9	41797	00000	30255	99991	57421	99969	51
10	7.46373	10.00000	8.30879	9.99991	8.57757	9.99969	50
11	50512	00000	31495	99991	58089	99968	49
12	54291	00000	32103	99990	58419	99968	48
13	57767	00000	32702	99990	58747	99967	47
14	60985	00000	33292	99990	59072	99967	46
15	63982	00000	33875	99990	59395	99967	45
16	66784	00000	34450	99989	59715	99966	44
17	69417	9.99999	35018	99989	60033	99966	43
18	71900	99999	35578	99989	60349	99965	42
19	74248	99999	36131	99989	60662	99964	41
20	7.76475	9.99999	8.36678	9.99988	8.60973	9.99964	40
21	78594	99999	37217	99988	61282	99963	39
22	80615	99999	37750	99988	61589	99963	38
23	82545	99999	38276	99987	61894	99962	37
24	84393	99999	38796	99987	62196	99962	36
25	86166	99999	39310	99987	62497	99961	35
26	87870	99999	39818	99986	62795	99961	34
27	89509	99999	40320	99986	63091	99960	33
28	91088	99999	40816	99986	63385	99960	32
29	92612	99998	41307	99985	63678	99959	31
30	7.94084	9.99998	8.41792	9.99985	8.63968	9.99959	30
31	95508	99998	42272	99985	64256	99958	29
32	96887	99998	42746	99984	64543	99958	28
33	98223	99998	43216	99984	64827	99957	27
34	99520	99998	43680	99984	65110	99956	26
35	8.00779	99998	44139	99983	65391	99956	25
36	02002	99998	44594	99983	65670	99955	24
37	03192	99997	45044	99983	65947	99955	23
38	04350	99997	45489	99982	66223	99954	22
39	05478	99997	45930	99982	66497	99954	21
40	8.06578	9.99997	8.46366	9.99982	8.66769	9.99953	20
41	07650	99997	46799	99981	67039	99952	19
42	08696	99997	47226	99981	67308	99952	18
43	09718	99997	47650	99981	67575	99951	17
44	10717	99996	48069	99980	67841	99951	16
45	11693	99996	48485	99980	68104	99950	15
46	12647	99996	48896	99979	68367	99949	14
47	13581	99996	49304	99979	68627	99949	13
48	14495	99996	49708	99979	68886	99948	12
49	15391	99996	50108	99978	69144	99948	11
50	8.16268	9.99995	8.50504	9.99978	8.69400	9.99947	10
51	17128	99995	50897	99977	69654	99946	9
52	17971	99995	51287	99977	69907	99946	8
53	18798	99995	51673	99977	70159	99945	7
54	19610	99995	52055	99976	70409	99944	6
55	20407	99994	52434	99976	70658	99944	5
56	21189	99994	52810	99975	70905	99943	4
57	21958	99994	53183	99975	71151	99942	3
58	22713	99994	53552	99974	71395	99942	2
59	23456	99994	53919	99974	71638	99941	1
60	24186	99993	54282	99974	71880	99940	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	89°		88°		87°		

′	3° Sine	3° Cosine	4° Sine	4° Cosine	5° Sine	5° Cosine	′
0	8.71880	9.99940	8.84358	9.99894	8.94030	9.99834	60
1	72120	99940	84539	99893	94174	99833	59
2	72359	99939	84718	99892	94317	99832	58
3	72597	99938	84897	99891	94461	99831	57
4	72834	99938	85075	99891	94603	99830	56
5	73069	99937	85252	99890	94746	99829	55
6	73303	99936	85429	99889	94887	99828	54
7	73535	99936	85605	99888	95029	99827	53
8	73767	99935	85780	99887	95170	99825	52
9	73997	99934	85955	99886	95310	99824	51
10	8.74226	9.99934	8.86128	9.99885	8.95450	9.99823	50
11	74454	99933	86301	99884	95589	99822	49
12	74680	99932	86474	99883	95728	99821	48
13	74906	99932	86645	99882	95867	99820	47
14	75130	99931	86816	99881	96005	99819	46
15	75353	99930	86987	99880	96143	99817	45
16	75575	99929	87156	99879	96280	99816	44
17	75795	99929	87326	99879	96417	99815	43
18	76015	99928	87494	99878	96553	99814	42
19	76234	99927	87661	99877	96689	99813	41
20	8.76451	9.99926	8.87829	9.99876	8.96825	9.99812	40
21	76667	99926	87995	99875	96960	99810	39
22	76883	99925	88161	99874	97095	99809	38
23	77097	99924	88326	99873	97229	99808	37
24	77310	99923	88490	99872	97363	99807	36
25	77522	99923	88654	99871	97496	99806	35
26	77733	99922	88817	99870	97629	99804	34
27	77943	99921	88980	99869	97762	99803	33
28	78152	99920	89142	99868	97894	99802	32
29	78360	99920	89304	99867	98026	99801	31
30	8.78568	9.99919	8.89464	9.99866	8.98157	9.99800	30
31	78774	99918	89625	99865	98288	99798	29
32	78979	99917	89784	99864	98419	99797	28
33	79183	99917	89943	99863	98549	99796	27
34	79386	99916	90102	99862	98679	99795	26
35	79588	99915	90260	99861	98808	99793	25
36	79789	99914	90417	99860	98937	99792	24
37	79990	99913	90574	99859	99066	99791	23
38	80189	99913	90730	99858	99194	99790	22
39	80388	99912	90885	99857	99322	99788	21
40	8.80585	9.99911	8.91040	9.99856	8.99450	9.99787	20
41	80782	99910	91195	99855	99577	99786	19
42	80978	99909	91349	99854	99704	99785	18
43	81173	99909	91502	99853	99830	99783	17
44	81367	99908	91655	99852	99956	99782	16
45	81560	99907	91807	99851	9.00082	99781	15
46	81752	99906	91959	99850	00207	99780	14
47	81944	99905	92110	99848	00332	99778	13
48	82134	99904	92261	99847	00456	99777	12
49	82324	99904	92411	99846	00581	99776	11
50	8.82513	9.99903	8.92561	9.99845	9.00704	9.99775	10
51	82701	99902	92710	99844	00828	99773	9
52	82888	99901	92859	99843	00951	99772	8
53	83075	99900	93007	99842	01074	99771	7
54	83261	99899	93154	99841	01196	99769	6
55	83446	99898	93301	99840	01318	99768	5
56	83630	99898	93448	99839	01440	99767	4
57	83813	99897	93594	99838	01561	99765	3
58	83996	99896	93740	99837	01682	99764	2
59	84177	99895	93885	99836	01803	99763	1
60	84358	99894	94030	99834	01923	99761	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	86°		85°		84°		

′	6° Sine	6° Cosine	7° Sine	7° Cosine	8° Sine	8° Cosine	′
0	9.01923	9.99761	9.08589	9.99675	9.14356	9.99575	60
1	02043	99760	08692	99674	14445	99574	59
2	02163	99759	08795	99672	14535	99572	58
3	02283	99757	08897	99670	14624	99570	57
4	02402	99756	08999	99669	14714	99568	56
5	02520	99755	09101	99667	14803	99566	55
6	02639	99753	09202	99666	14891	99565	54
7	02757	99752	09304	99664	14980	99563	53
8	02874	99751	09405	99663	15069	99561	52
9	02992	99749	09506	99661	15157	99559	51
10	9.03109	9.99748	9.09606	9.99659	9.15245	9.99557	50
11	03226	99747	09707	99658	15333	99556	49
12	03342	99745	09807	99656	15421	99554	48
13	03458	99744	09907	99655	15508	99552	47
14	03574	99742	10006	99653	15596	99550	46
15	03690	99741	10106	99651	15683	99548	45
16	03805	99740	10205	99650	15770	99546	44
17	03920	99738	10304	99648	15857	99545	43
18	04034	99737	10402	99647	15944	99543	42
19	04149	99736	10501	99645	16030	99541	41
20	9.04262	9.99734	9.10599	9.99643	9.16116	9.99539	40
21	04376	99733	10697	99642	16203	99537	39
22	04490	99731	10795	99640	16289	99535	38
23	04603	99730	10893	99638	16374	99533	37
24	04715	99728	10990	99637	16460	99532	36
25	04828	99727	11087	99635	16545	99530	35
26	04940	99726	11184	99633	16631	99528	34
27	05052	99724	11281	99632	16716	99526	33
28	05164	99723	11377	99630	16801	99524	32
29	05275	99721	11474	99629	16886	99522	31
30	9.05386	9.99720	9.11570	9.99627	9.16970	9.99520	30
31	05497	99718	11666	99625	17055	99518	29
32	05607	99717	11761	99624	17139	99517	28
33	05717	99716	11857	99622	17223	99515	27
34	05827	99714	11952	99620	17307	99513	26
35	05937	99713	12047	99618	17391	99511	25
36	06046	99711	12142	99617	17474	99509	24
37	06155	99710	12236	99615	17558	99507	23
38	06264	99708	12331	99613	17641	99505	22
39	06372	99707	12425	99612	17724	99503	21
40	9.06481	9.99705	9.12519	9.99610	9.17807	9.99501	20
41	06589	99704	12612	99608	17890	99499	19
42	06696	99702	12706	99607	17973	99497	18
43	06804	99701	12799	99605	18055	99495	17
44	06911	99699	12892	99603	18137	99494	16
45	07018	99698	12985	99601	18220	99492	15
46	07124	99696	13078	99600	18302	99490	14
47	07231	99695	13171	99598	18383	99488	13
48	07337	99693	13263	99596	18465	99486	12
49	07442	99692	13355	99595	18547	99484	11
50	9.07548	9.99690	9.13447	9.99593	9.18628	9.99482	10
51	07653	99689	13539	99591	18709	99480	9
52	07758	99687	13630	99589	18790	99478	8
53	07863	99686	13722	99588	18871	99476	7
54	07968	99684	13813	99586	18952	99474	6
55	08072	99683	13904	99584	19033	99472	5
56	08176	99681	13994	99582	19113	99470	4
57	08280	99680	14085	99581	19193	99468	3
58	08383	99678	14175	99579	19273	99466	2
59	08486	99677	14266	99577	19353	99464	1
60	08589	99675	14356	99575	19433	99462	0
′	Cosine 83°	Sine 83°	Cosine 82°	Sine 82°	Cosine 81°	Sine 81°	′

′	9°		10°		11°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.19433	9.99462	9.23967	9.99335	9.28060	9.99195	60
1	19513	99460	24039	99333	28125	99192	59
2	19592	99458	24110	99331	28190	99190	58
3	19672	99456	24181	99328	28254	99187	57
4	19751	99454	24253	99326	28319	99185	56
5	19830	99452	24324	99324	28384	99182	55
6	19909	99450	24395	99322	28448	99180	54
7	19988	99448	24466	99319	28512	99177	53
8	20067	99446	24536	99317	28577	99175	52
9	20145	99444	24607	99315	28641	99172	51
10	9.20223	9.99442	9.24677	9.99313	9.28705	9.99170	50
11	20302	99440	24748	99310	28769	99167	49
12	20380	99438	24818	99308	28833	99165	48
13	20458	99436	24888	99306	28896	99162	47
14	20535	99434	24958	99304	28960	99160	46
15	20613	99432	25028	99301	29024	99157	45
16	20691	99429	25098	99299	29087	99155	44
17	20768	99427	25168	99297	29150	99152	43
18	20845	99425	25237	99294	29214	99150	42
19	20922	99423	25307	99292	29277	99147	41
20	9.20999	9.99421	9.25376	9.99290	9.29340	9.99145	40
21	21076	99419	25445	99288	29403	99142	39
22	21153	99417	25514	99285	29466	99140	38
23	21229	99415	25583	99283	29529	99137	37
24	21306	99413	25652	99281	29591	99135	36
25	21382	99411	25721	99278	29654	99132	35
26	21458	99409	25790	99276	29716	99130	34
27	21534	99407	25858	99274	29779	99127	33
28	21610	99404	25927	99271	29841	99124	32
29	21685	99402	25995	99269	29903	99122	31
30	9.21761	9.99400	9.26063	9.99267	9.29966	9.99119	30
31	21836	99398	26131	99264	30028	99117	29
32	21912	99396	26199	99262	30090	99114	28
33	21987	99394	26267	99260	30151	99112	27
34	22062	99392	26335	99257	30213	99109	26
35	22137	99390	26403	99255	30275	99106	25
36	22211	99388	26470	99252	30336	99104	24
37	22286	99385	26538	99250	30398	99101	23
38	22361	99383	26605	99248	30459	99099	22
39	22435	99381	26672	99245	30521	99096	21
40	9.22509	9.99379	9.26739	9.99243	9.30582	9.99093	20
41	22583	99377	26806	99241	30643	99091	19
42	22657	99375	26873	99238	30704	99088	18
43	22731	99372	26940	99236	30765	99086	17
44	22805	99370	27007	99233	30826	99083	16
45	22878	99368	27073	99231	30887	99080	15
46	22952	99366	27140	99229	30947	99078	14
47	23025	99364	27206	99226	31008	99075	13
48	23098	99362	27273	99224	31068	99072	12
49	23171	99359	27339	99221	31129	99070	11
50	9.23244	9.99357	9.27405	9.99219	9.31189	9.99067	10
51	23317	99355	27471	99217	31250	99064	9
52	23390	99353	27537	99214	31310	99062	8
53	23462	99351	27602	99212	31370	99059	7
54	23535	99348	27668	99209	31430	99056	6
55	23607	99346	27734	99207	31490	99054	5
56	23679	99344	27799	99204	31549	99051	4
57	23752	99342	27864	99202	31609	99048	3
58	23823	99340	27930	99200	31669	99046	2
59	23895	99337	27995	99197	31728	99043	1
60	23967	99335	28060	99195	31788	99040	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	80°		79°		78°		

′	12° Sine	12° Cosine	13° Sine	13° Cosine	14° Sine	14° Cosine	′
0	9.31788	9.99040	9.35209	9.98872	9.38368	9.98690	60
1	31847	99038	35263	98869	38418	98687	59
2	31907	99035	35318	98867	38469	98684	58
3	31966	99032	35373	98864	38519	98681	57
4	32025	99030	35427	98861	38570	98678	56
5	32084	99027	35481	98858	38620	98675	55
6	32143	99024	35536	98855	38670	98671	54
7	32202	99022	35590	98852	38721	98668	53
8	32261	99019	35644	98849	38771	98665	52
9	32319	99016	35698	98846	38821	98662	51
10	9.32378	9.99013	9.35752	9.98843	9.38871	9.98659	50
11	32437	99011	35806	98840	38921	98656	49
12	32495	99008	35860	98837	38971	98652	48
13	32553	99005	35914	98834	39021	98649	47
14	32612	99002	35968	98831	39071	98646	46
15	32670	99000	36022	98828	39121	98643	45
16	32728	98997	36075	98825	39170	98640	44
17	32786	98994	36129	98822	39220	98636	43
18	32844	98991	36182	98819	39270	98633	42
19	32902	98989	36236	98816	39319	98630	41
20	9.32960	9.98986	9.36289	9.98813	9.39369	9.98627	40
21	33018	98983	36342	98810	39418	98623	39
22	33075	98980	36395	98807	39467	98620	38
23	33133	98978	36449	98804	39517	98617	37
24	33190	98975	36502	98801	39566	98614	36
25	33248	98972	36555	98798	39615	98610	35
26	33305	98969	36608	98795	39664	98607	34
27	33362	98967	36660	98792	39713	98604	33
28	33420	98964	36713	98789	39762	98601	32
29	33477	98961	36766	98786	39811	98597	31
30	9.33534	9.98958	9.36819	9.98783	9.39860	9.98594	30
31	33591	98955	36871	98780	39909	98591	29
32	33647	98953	36924	98777	39958	98588	28
33	33704	98950	36976	98774	40006	98584	27
34	33761	98947	37028	98771	40055	98581	26
35	33818	98944	37081	98768	40103	98578	25
36	33874	98941	37133	98765	40152	98574	24
37	33931	98938	37185	98762	40200	98571	23
38	33987	98936	37237	98759	40249	98568	22
39	34043	98933	37289	98756	40297	98565	21
40	9.34100	9.98930	9.37341	9.98753	9.40346	9.98561	20
41	34156	98927	37393	98750	40394	98558	19
42	34212	98924	37445	98746	40442	98555	18
43	34268	98921	37497	98743	40490	98551	17
44	34324	98919	37549	98740	40538	98548	16
45	34380	98916	37600	98737	40586	98545	15
46	34436	98913	37652	98734	40634	98541	14
47	34491	98910	37703	98731	40682	98538	13
48	34547	98907	37755	98728	40730	98535	12
49	34602	98904	37806	98725	40778	98531	11
50	9.34658	9.98901	9.37858	9.98722	9.40825	9.98528	10
51	34713	98898	37909	98719	40873	98525	9
52	34769	98896	37960	98715	40921	98521	8
53	34824	98893	38011	98712	40968	98518	7
54	34879	98890	38062	98709	41016	98515	6
55	34934	98887	38113	98706	41063	98511	5
56	34989	98884	38164	98703	41111	98508	4
57	35044	98881	38215	98700	41158	98505	3
58	35099	98878	38266	98697	41205	98501	2
59	35154	98875	38317	98694	41252	98498	1
60	35209	98872	38368	98690	41300	98494	0
′	Cosine 77°	Sine 77°	Cosine 76°	Sine 76°	Cosine 75°	Sine 75°	′

′	15°		16°		17°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.41300	9.98494	9.44034	9.98284	9.46594	9.98060	60
1	41347	98491	44078	98281	46635	98056	59
2	41394	98488	44122	98277	46676	98052	58
3	41441	98484	44166	98273	46717	98048	57
4	41488	98481	44210	98270	46758	98044	56
5	41535	98477	44253	98266	46800	98040	55
6	41582	98474	44297	98262	46841	98036	54
7	41628	98471	44341	98259	46882	98032	53
8	41675	98467	44385	98255	46923	98029	52
9	41722	98464	44428	98251	46964	98025	51
10	9.41768	9.98460	9.44472	9.98248	9.47005	9.98021	50
11	41815	98457	44516	98244	47045	98017	49
12	41861	98453	44559	98240	47086	98013	48
13	41908	98450	44602	98237	47127	98009	47
14	41954	98447	44646	98233	47168	98005	46
15	42001	98443	44689	98229	47209	98001	45
16	42047	98440	44733	98226	47249	97997	44
17	42093	98436	44776	98222	47290	97993	43
18	42140	98433	44819	98218	47330	97989	42
19	42186	98429	44862	98215	47371	97986	41
20	9.42232	9.98426	9.44905	9.98211	9.47411	9.97982	40
21	42278	98422	44948	98207	47452	97978	39
22	42324	98419	44992	98204	47492	97974	38
23	42370	98415	45035	98200	47533	97970	37
24	42416	98412	45077	98196	47573	97966	36
25	42461	98409	45120	98192	47613	97962	35
26	42507	98405	45163	98189	47654	97958	34
27	42553	98402	45206	98185	47694	97954	33
28	42599	98398	45249	98181	47734	97950	32
29	42644	98395	45292	98177	47774	97946	31
30	9.42690	9.98391	9.45334	9.98174	9.47814	9.97942	30
31	42735	98388	45377	98170	47854	97938	29
32	42781	98384	45419	98166	47894	97934	28
33	42826	98381	45462	98162	47934	97930	27
34	42872	98377	45504	98159	47974	97926	26
35	42917	98373	45547	98155	48014	97922	25
36	42962	98370	45589	98151	48054	97918	24
37	43008	98366	45632	98147	48094	97914	23
38	43053	98363	45674	98144	48133	97910	22
39	43098	98359	45716	98140	48173	97906	21
40	9.43143	9.98356	9.45758	9.98136	9.48213	9.97902	20
41	43188	98352	45801	98132	48252	97898	19
42	43233	98349	45843	98129	48292	97894	18
43	43278	98345	45885	98125	48332	97890	17
44	43323	98342	45927	98121	48371	97886	16
45	43367	98338	45969	98117	48411	97882	15
46	43412	98334	46011	98113	48450	97878	14
47	43457	98331	46053	98110	48490	97874	13
48	43502	98327	46095	98106	48529	97870	12
49	43546	98324	46136	98102	48568	97866	11
50	9.43591	9.98320	9.46178	9.98098	9.48607	9.97861	10
51	43635	98317	46220	98094	48647	97857	9
52	43680	98313	46262	98090	48686	97853	8
53	43724	98309	46303	98087	48725	97849	7
54	43769	98306	46345	98083	48764	97845	6
55	43813	98302	46386	98079	48803	97841	5
56	43857	98299	46428	98075	48842	97837	4
57	43901	98295	46469	98071	48881	97833	3
58	43946	98291	46511	98067	48920	97829	2
59	43990	98288	46552	98063	48959	97825	1
60	44034	98284	46594	98060	48998	97821	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	74°		73°		72°		

′	18°		19°		20°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.48998	9.97821	9.51264	9.97567	9.53751	9.97299	60
1	49037	97817	51301	97563	53785	97294	59
2	49076	97812	51338	97558	53819	97289	58
3	49115	97808	51374	97554	53854	97285	57
4	49153	97804	51411	97550	53888	97280	56
5	49192	97800	51447	97545	53922	97276	55
6	49231	97796	51484	97541	53957	97271	54
7	49269	97792	51520	97536	53991	97266	53
8	49308	97788	51557	97532	54025	97262	52
9	49347	97784	51593	97528	54059	97257	51
10	9.49385	9.97779	9.51629	9.97523	9.54093	9.97252	50
11	49424	97775	51666	97519	54127	97248	49
12	49462	97771	51702	97515	54161	97243	48
13	49500	97767	51738	97510	54195	97238	47
14	49539	97763	51774	97506	54229	97234	46
15	49577	97759	51811	97501	54263	97229	45
16	49615	97754	51847	97497	54297	97224	44
17	49654	97750	51883	97492	54331	97220	43
18	49692	97746	51919	97488	54365	97215	42
19	49730	97742	51955	97484	54399	97210	41
20	9.49768	9.97738	9.51991	9.97479	9.54093	9.97206	40
21	49806	97734	52027	97475	54127	97201	39
22	49844	97729	52063	97470	54161	97196	38
23	49882	97725	52099	97466	54195	97192	37
24	49920	97721	52135	97461	54229	97187	36
25	49958	97717	52171	97457	54263	97182	35
26	49996	97713	52207	97453	54297	97178	34
27	50034	97708	52242	97448	54331	97173	33
28	50072	97704	52278	97444	54365	97168	32
29	50110	97700	52314	97439	54399	97163	31
30	9.50148	9.97696	9.52350	9.97435	9.54433	9.97159	30
31	50185	97691	52385	97430	54466	97154	29
32	50223	97687	52421	97426	54500	97149	28
33	50261	97683	52456	97421	54534	97145	27
34	50298	97679	52492	97417	54567	97140	26
35	50336	97674	52527	97412	54601	97135	25
36	50374	97670	52563	97408	54635	97130	24
37	50411	97666	52598	97403	54668	97126	23
38	50449	97662	52634	97399	54702	97121	22
39	50486	97657	52669	97394	54735	97116	21
40	9.50523	9.97653	9.52705	9.97390	9.54769	9.97111	20
41	50561	97649	52740	97385	54802	97107	19
42	50598	97645	52775	97381	54836	97102	18
43	50635	97640	52811	97376	54869	97097	17
44	50673	97636	52846	97372	54903	97092	16
45	50710	97632	52881	97367	54936	97087	15
46	50747	97628	52916	97363	54969	97083	14
47	50784	97623	52951	97358	55003	97078	13
48	50821	97619	52986	97353	55036	97073	12
49	50858	97615	53021	97349	55069	97068	11
50	9.50896	9.97610	9.53056	9.97344	9.55102	9.97063	10
51	50933	97606	53092	97340	55136	97059	9
52	50970	97602	53126	97335	55169	97054	8
53	51007	97597	53161	97331	55202	97049	7
54	51043	97593	53196	97326	55235	97044	6
55	51080	97589	53231	97322	55268	97039	5
56	51117	97584	53266	97317	55301	97035	4
57	51154	97580	53301	97312	55334	97030	3
58	51191	97576	53336	97308	55367	97025	2
59	51227	97571	53370	97303	55400	97020	1
60	51264	97567	53405	97299	55433	97015	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	71°		70°		69°		

′	21°		22°		23°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.55433	9.97015	9.57358	9.96717	9.59188	9.96403	60
1	55466	97010	57389	96711	59218	96397	59
2	55499	97005	57420	96706	59247	96392	58
3	55532	97001	57451	96701	59277	96387	57
4	55564	96996	57482	96696	59307	96381	56
5	55597	96991	57514	96691	59336	96376	55
6	55630	96986	57545	96686	59366	96370	54
7	55663	96981	57576	96681	59396	96365	53
8	55695	96976	57607	96676	59425	96360	52
9	55728	96971	57638	96670	59455	96354	51
10	9.55761	9.96966	9.57669	9.96665	9.59484	9.96349	50
11	55793	96962	57700	96660	59514	96343	49
12	55826	96957	57731	96655	59543	96338	48
13	55858	96952	57762	96650	59573	96333	47
14	55891	96947	57793	96645	59602	96327	46
15	55923	96942	57824	96640	59632	96322	45
16	55956	96937	57855	96634	59661	96316	44
17	55988	96932	57885	96629	59690	96311	43
18	56021	96927	57916	96624	59720	96305	42
19	56053	96922	57947	96619	59749	96300	41
20	9.56085	9.96917	9.57978	9.96614	9.59778	9.96294	40
21	56118	96912	58008	96608	59808	96289	39
22	56150	96907	58039	96603	59837	96284	38
23	56182	96903	58070	96598	59866	96278	37
24	56215	96898	58101	96593	59895	96273	36
25	56247	96893	58131	96588	59924	96267	35
26	56279	96888	58162	96582	59954	96262	34
27	56311	96883	58192	96577	59983	96256	33
28	56343	96878	58223	96572	60012	96251	32
29	56375	96873	58253	96567	60041	96245	31
30	9.56408	9.96868	9.58284	9.96562	9.60070	9.96240	30
31	56440	96863	58314	96556	60099	96234	29
32	56472	96858	58345	96551	60128	96229	28
33	56504	96853	58375	96546	60157	96223	27
34	56536	96848	58406	96541	60186	96218	26
35	56568	96843	58436	96535	60215	96212	25
36	56599	96838	58467	96530	60244	96207	24
37	56631	96833	58497	96525	60273	96201	23
38	56663	96828	58527	96520	60302	96196	22
39	56695	96823	58557	96514	60331	96190	21
40	9.56727	9.96818	9.58588	9.96509	9.60359	9.96185	20
41	56759	96813	58618	96504	60388	96179	19
42	56790	96808	58648	96498	60417	96174	18
43	56822	96803	58678	96493	60446	96168	17
44	56854	96798	58709	96488	60474	96162	16
45	56886	96793	58739	96483	60503	96157	15
46	56917	96788	58769	96477	60532	96151	14
47	56949	96783	58799	96472	60561	96146	13
48	56980	96778	58829	96467	60589	96140	12
49	57012	96772	58859	96461	60618	96135	11
50	9.57044	9.96767	9.58889	9.96456	9.60646	9.96129	10
51	57075	96762	58919	96451	60675	96123	9
52	57107	96757	58949	96445	60704	96118	8
53	57138	96752	58979	96440	60732	96112	7
54	57169	96747	59009	96435	60761	96107	6
55	57201	96742	59039	96429	60789	96101	5
56	57232	96737	59069	96424	60818	96095	4
57	57264	96732	59098	96419	60846	96090	3
58	57295	96727	59128	96413	60875	96084	2
59	57326	96722	59158	96408	60903	96079	1
60	57358	96717	59188	96403	60931	96073	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	68°		67°		66°		

′	24° Sine	24° Cosine	25° Sine	25° Cosine	26° Sine	26° Cosine	′
0	9.60931	9.96073	9.62595	9.95728	9.64184	9.95366	60
1	60960	96067	62622	95722	64210	95360	59
2	60988	96062	62649	95716	64236	95354	58
3	61016	96056	62676	95710	64262	95348	57
4	61045	96050	62703	95704	64288	95341	56
5	61073	96045	62730	95698	64313	95335	55
6	61101	96039	62757	95692	64339	95329	54
7	61129	96034	62784	95686	64365	95323	53
8	61158	96028	62811	95680	64391	95317	52
9	61186	96022	62838	95674	64417	95310	51
10	9.61214	9.96017	9.62865	9.95668	9.64442	9.95304	50
11	61242	96011	62892	95663	64468	95298	49
12	61270	96005	62918	95657	64494	95292	48
13	61298	96000	62945	95651	64519	95286	47
14	61326	96994	62972	95645	64545	95279	46
15	61354	95988	62999	95639	64571	95273	45
16	61382	95982	63026	95633	64596	95267	44
17	61411	95977	63052	95627	64622	95261	43
18	61438	95971	63079	95621	64647	95254	42
19	61466	95965	63106	95615	64673	95248	41
20	9.61494	9.95960	9.63133	9.95609	9.64698	9.95242	40
21	61522	95954	63159	95603	64724	95236	39
22	61550	95948	63186	95597	64749	95229	38
23	61578	95942	63213	95591	64775	95223	37
24	61606	95937	63239	95585	64800	95217	36
25	61634	95931	63266	95579	64826	95211	35
26	61662	95925	63292	95573	64851	95204	34
27	61689	95920	63319	95567	64877	95198	33
28	61717	95914	63345	95561	64902	95192	32
29	61745	95908	63372	95555	64927	95185	31
30	9.61773	9.95902	9.63398	9.95549	9.64953	9.95179	30
31	61800	95897	63425	95543	64978	95173	29
32	61828	95891	63451	95537	65003	95167	28
33	61856	95885	63478	95531	65029	95160	27
34	61883	95879	63504	95525	65054	95154	26
35	61911	95873	63531	95519	65079	95148	25
36	61939	95868	63557	95513	65104	95141	24
37	61966	95862	63583	95507	65130	95135	23
38	61994	95856	63610	95500	65155	95129	22
39	62021	95850	63636	95494	65180	95122	21
40	9.62049	9.95844	9.63662	9.95488	9.65205	9.95116	20
41	62076	95839	63689	95482	65230	95110	19
42	62104	95833	63715	95476	65255	95103	18
43	62131	95827	63741	95470	65281	95097	17
44	62159	95821	63767	95464	65306	95090	16
45	62186	95815	63794	95458	65331	95084	15
46	62214	95810	63820	95452	65356	95078	14
47	62241	95804	63846	95446	65381	95071	13
48	62268	95798	63872	95440	65406	95065	12
49	62296	95792	63898	95434	65431	95059	11
50	9.62323	9.95786	9.63924	9.95427	9.65456	9.95052	10
51	62350	95780	63950	95421	65481	95046	9
52	62377	95775	63976	95415	65506	95039	8
53	62405	95769	64002	95409	65531	95033	7
54	62432	95763	64028	95403	65556	95027	6
55	62459	95757	64054	95397	65580	95020	5
56	62486	95751	64080	95391	65605	95014	4
57	62513	95745	64106	95384	65630	95007	3
58	62541	95739	64132	95378	65655	95001	2
59	62568	95733	64158	95372	65680	94995	1
60	62595	95728	64184	95366	65705	94988	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	65°		64°		63°		

′	27° Sine	27° Cosine	28° Sine	28° Cosine	29° Sine	29° Cosine	′
0	9.65705	9.94988	9.67161	9.94593	9.68557	9.94182	60
1	65729	94982	67185	94587	68580	94175	59
2	65754	94975	67208	94580	68603	94168	58
3	65779	94969	67232	94573	68625	94161	57
4	65804	94962	67256	94567	68648	94154	56
5	65828	94956	67280	94560	68671	94147	55
6	65853	94949	67303	94553	68694	94140	54
7	65878	94943	67327	94546	68716	94133	53
8	65902	94936	67350	94540	68739	94126	52
9	65927	94930	67374	94533	68762	94119	51
10	9.65952	9.94923	9.67398	9.94526	9.68784	9.94112	50
11	65976	94917	67421	94519	68807	94105	49
12	66001	94911	67445	94513	68829	94098	48
13	66025	94904	67468	94506	68852	94090	47
14	66050	94898	67492	94499	68875	94083	46
15	66075	94891	67515	94492	68897	94076	45
16	66099	94885	67539	94485	68920	94069	44
17	66124	94878	67562	94479	68942	94062	43
18	66148	94871	67586	94472	68965	94055	42
19	66173	94865	67609	94465	68987	94048	41
20	9.66197	9.94858	9.67633	9.94458	9.69010	9.94041	40
21	66221	94852	67656	94451	69032	94034	39
22	66246	94845	67680	94445	69055	94027	38
23	66270	94839	67703	94438	69077	94020	37
24	66295	94832	67726	94431	69100	94012	36
25	66319	94826	67750	94424	69122	94005	35
26	66343	94819	67773	94417	69144	93998	34
27	66368	94813	67796	94410	69167	93991	33
28	66392	94806	67820	94404	69189	93984	32
29	66416	94799	67843	94397	69212	93977	31
30	9.66441	9.94793	9.67866	9.94390	9.69234	9.93970	30
31	66465	94786	67890	94383	69256	93963	29
32	66489	94780	67913	94376	69279	93955	28
33	66513	94773	67936	94369	69301	93948	27
34	66537	94767	67959	94362	69323	93941	26
35	66562	94760	67982	94355	69345	93934	25
36	66586	94753	68006	94349	69368	93927	24
37	66610	94747	68029	94342	69390	93920	23
38	66634	94740	68052	94335	69412	93912	22
39	66658	94734	68075	94328	69434	93905	21
40	9.66682	9.94727	9.68098	9.94321	9.69456	9.93898	20
41	66706	94720	68121	94314	69479	93891	19
42	66731	94714	68144	94307	69501	93884	18
43	66755	94707	68167	94300	69523	93876	17
44	66779	94700	68190	94293	69545	93869	16
45	66803	94694	68213	94286	69567	93862	15
46	66827	94687	68237	94279	69589	93855	14
47	66851	94680	68260	94273	69611	93847	13
48	66875	94674	68283	94266	69633	93840	12
49	66899	94667	68305	94259	69655	93833	11
50	9.66922	9.94660	9.68328	9.94252	9.69677	9.93826	10
51	66946	94654	68351	94245	69699	93819	9
52	66970	94647	68374	94238	69721	93811	8
53	66994	94640	68397	94231	69743	93804	7
54	67018	94634	68420	94224	69765	93797	6
55	67042	94627	68443	94217	69787	93789	5
56	67066	94620	68466	94210	69809	93782	4
57	67090	94614	68489	94203	69831	93775	3
58	67113	94607	68512	94196	69853	93768	2
59	67137	94600	68534	94189	69875	93760	1
60	67161	94593	68557	94182	69897	93753	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	62°		61°		60°		

′	30°		31°		32°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.69897	9.93753	9.71184	9.93307	9.72421	9.92842	60
1	69919	93746	71205	93299	72441	92834	59
2	69941	93738	71226	93291	72461	92826	58
3	69963	93731	71247	93284	72482	92818	57
4	69984	93724	71268	93276	72502	92810	56
5	70006	93717	71289	93269	72522	92803	55
6	70028	93709	71310	93261	72542	92795	54
7	70050	93702	71331	93253	72562	92787	53
8	70072	93695	71352	93246	72582	92779	52
9	70093	93687	71373	93238	72602	92771	51
10	9.70115	9.93680	9.71393	9.93230	9.72622	9.92763	50
11	70137	93673	71414	93223	72643	92755	49
12	70159	93665	71435	93215	72663	92747	48
13	70180	93658	71456	93207	72683	92739	47
14	70202	93650	71477	93200	72703	92731	46
15	70224	93643	71498	93192	72723	92723	45
16	70245	93636	71519	93184	72743	92715	44
17	70267	93628	71539	93177	72763	92707	43
18	70288	93621	71560	93169	72783	92699	42
19	70310	93614	71581	93161	72803	92691	41
20	9.70332	9.93606	9.71602	9.93154	9.72823	9.92683	40
21	70353	93599	71622	93146	72843	92675	39
22	70375	93591	71643	93138	72863	92667	38
23	70396	93584	71664	93131	72883	92659	37
24	70418	93577	71685	93123	72902	92651	36
25	70439	93569	71705	93115	72922	92643	35
26	70461	93562	71726	93108	72942	92635	34
27	70482	93554	71747	93100	72962	92627	33
28	70504	93547	71767	93092	72982	92619	32
29	70525	93539	71788	93084	73002	92611	31
30	9.70547	9.93532	9.71809	9.93077	9.73022	9.92603	30
31	70568	93525	71829	93069	73041	92595	29
32	70590	93517	71850	93061	73061	92587	28
33	70611	93510	71870	93053	73081	92579	27
34	70633	93502	71891	93046	73101	92571	26
35	70654	93495	71911	93038	73121	92563	25
36	70675	93487	71932	93030	73140	92555	24
37	70697	93480	71952	93022	73160	92546	23
38	70718	93472	71973	93014	73180	92538	22
39	70739	93465	71994	93007	73200	92530	21
40	9.70761	9.93457	9.72014	9.92999	9.73219	9.92522	20
41	70782	93450	72034	92991	73239	92514	19
42	70803	93442	72055	92983	73259	92506	18
43	70824	93435	72075	92976	73278	92498	17
44	70846	93427	72096	92968	73298	92490	16
45	70867	93420	72116	92960	73318	92482	15
46	70888	93412	72137	92952	73337	92473	14
47	70909	93405	72157	92944	73357	92465	13
48	70931	93397	72177	92936	73377	92457	12
49	70952	93390	72198	92929	73396	92449	11
50	9.70973	9.93382	9.72218	9.92921	9.73416	9.92441	10
51	70994	93375	72238	92913	73435	92433	9
52	71015	93367	72259	92905	73455	92425	8
53	71036	93360	72279	92897	73474	92416	7
54	71058	93352	72299	92889	73494	92408	6
55	71079	93344	72320	92881	73513	92400	5
56	71100	93337	72340	92874	73533	92392	4
57	71121	93329	72360	92866	73552	92384	3
58	71142	93322	72381	92858	73572	92376	2
59	71163	93314	72401	92850	73591	92367	1
60	71184	93307	72421	92842	73611	92359	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	59°		58°		57°		

′	33° Sine	33° Cosine	34° Sine	34° Cosine	35° Sine	35° Cosine	′
0	9.73611	9.92359	9.74756	9.91857	9.75859	9.91336	60
1	73630	92351	74775	91849	75877	91328	59
2	73650	92343	74794	91840	75895	91319	58
3	73669	92336	74812	91832	75913	91310	57
4	73689	92326	74831	91823	75931	91301	56
5	73708	92318	74850	91815	75949	91292	55
6	73727	92310	74868	91806	75967	91283	54
7	73747	92302	74887	91798	75985	91274	53
8	73766	92293	74906	91789	76003	91266	52
9	73785	92285	74924	91781	76021	91257	51
10	9.73805	9.92277	9.74943	9.91772	9.76039	9.91248	50
11	73824	92269	74961	91763	76057	91239	49
12	73843	92260	74980	91755	76075	91230	48
13	73863	92252	74999	91746	76093	91221	47
14	73882	92244	75017	91738	76111	91212	46
15	73901	92235	75036	91729	76129	91203	45
16	73921	92227	75054	91720	76146	91194	44
17	73940	92219	75073	91712	76164	91185	43
18	73959	92211	75091	91703	76182	91176	42
19	73978	92202	75110	91695	76200	91167	41
20	9.73997	9.92194	9.75128	9.91686	9.76218	9.91158	40
21	74017	92186	75147	91677	76236	91149	39
22	74036	92177	75165	91669	76253	91141	38
23	74055	92169	75184	91660	76271	91132	37
24	74074	92161	75202	91651	76289	91123	36
25	74093	92152	75221	91643	76307	91114	35
26	74113	92144	75239	91634	76324	91105	34
27	74132	92136	75258	91625	76342	91096	33
28	74151	92127	75276	91617	76360	91087	32
29	74170	92119	75294	91608	76378	91078	31
30	9.74189	9.92111	9.75313	9.91599	9.76395	9.91069	30
31	74208	92102	75331	91591	76413	91060	29
32	74227	92094	75350	91582	76431	91051	28
33	74246	92086	75368	91573	76448	91042	27
34	74265	92077	75386	91565	76466	91033	26
35	74284	92069	75405	91556	76484	91023	25
36	74303	92060	75423	91547	76501	91014	24
37	74322	92052	75441	91538	76519	91005	23
38	74341	92044	75459	91530	76537	90996	22
39	74360	92035	75478	91521	76554	90987	21
40	9.74379	9.92027	9.75496	9.91512	9.76572	9.90978	20
41	74398	92018	75514	91504	76590	90969	19
42	74417	92010	75533	91495	76607	90960	18
43	74436	92002	75551	91486	76625	90951	17
44	74455	91993	75569	91477	76642	90942	16
45	74474	91985	75587	91469	76660	90933	15
46	74493	91976	75605	91460	76677	90924	14
47	74512	91968	75624	91451	76695	90915	13
48	74531	91959	75642	91442	76712	90906	12
49	74549	91951	75660	91433	76730	90896	11
50	9.74568	9.91942	9.75678	9.91425	9.76747	9.90887	10
51	74587	91934	75696	91416	76765	90878	9
52	74606	91925	75714	91407	76782	90869	8
53	74625	91917	75733	91398	76800	90860	7
54	74644	91908	75751	91389	76817	90851	6
55	74662	91900	75769	91381	76835	90842	5
56	74681	91891	75787	91372	76852	90832	4
57	74700	91883	75805	91363	76870	90823	3
58	74719	91874	75823	91354	76887	90814	2
59	74737	91866	75841	91345	76904	90805	1
60	74756	91857	75859	91336	76922	90796	0
′	56° Cosine	56° Sine	55° Cosine	55° Sine	54° Cosine	54° Sine	′

′	36° Sine	36° Cosine	37° Sine	37° Cosine	38° Sine	38° Cosine	′
0	9.76922	9.90796	9.77946	9.90235	9.78934	9.89653	60
1	76939	90787	77963	90225	78950	89643	59
2	76957	90777	77980	90216	78967	89633	58
3	76974	90768	77997	90206	78983	89624	57
4	76991	90759	78013	90197	78999	89614	56
5	77009	90750	78030	90187	79015	89604	55
6	77026	90741	78047	90178	79031	89594	54
7	77043	90731	78063	90168	79047	89584	53
8	77061	90722	78080	90159	79063	89574	52
9	77078	90713	78097	90149	79079	89564	51
10	9.77095	9.90704	9.78113	9.90139	9.79095	9.89554	50
11	77112	90694	78130	90130	79111	89544	49
12	77130	90685	78147	90120	79128	89534	48
13	77147	90676	78163	90111	79144	89524	47
14	77164	90667	78180	90101	79160	89514	46
15	77181	90657	78197	90091	79176	89504	45
16	77199	90648	78213	90082	79192	89495	44
17	77216	90639	78230	90072	79208	89485	43
18	77233	90630	78246	90063	79224	89475	42
19	77250	90620	78263	90053	79240	89465	41
20	9.77268	9.90611	9.78280	9.90043	9.79256	9.89455	40
21	77286	90602	78296	90034	79272	89445	39
22	77302	90592	78313	90024	79288	89435	38
23	77319	90583	78329	90014	79304	89425	37
24	77336	90574	78346	90005	79319	89415	36
25	77353	90565	78362	89995	79335	89405	35
26	77370	90555	78379	89985	79351	89395	34
27	77387	90546	78395	89976	79367	89385	33
28	77405	90537	78412	89966	79383	89375	32
29	77422	90527	78428	89956	79399	89364	31
30	9.77439	9.90518	9.78445	9.89947	9.79415	9.89354	30
31	77456	90509	78461	89937	79431	89344	29
32	77473	90499	78478	89927	79447	89334	28
33	77490	90490	78494	89918	79463	89324	27
34	77507	90480	78510	89908	79478	89314	26
35	77524	90471	78527	89898	79494	89304	25
36	77541	90462	78543	89888	79510	89294	24
37	77558	90452	78560	89879	79526	89284	23
38	77575	90443	78576	89869	79542	89274	22
39	77592	90434	78592	89859	79558	89264	21
40	9.77609	9.90424	9.78609	9.89849	9.79573	9.89254	20
41	77626	90415	78625	89840	79589	89244	19
42	77643	90405	78642	89830	79605	89233	18
43	77660	90396	78658	89820	79621	89223	17
44	77677	90386	78674	89810	79636	89213	16
45	77694	90377	78691	89801	79652	89203	15
46	77711	90368	78707	89791	79668	89193	14
47	77728	90358	78723	89781	79684	89183	13
48	77744	90349	78739	89771	79699	89173	12
49	77761	90339	78756	89761	79715	89162	11
50	9.77778	9.90330	9.78772	9.89752	9.79731	9.89152	10
51	77795	90320	78788	89742	79746	89142	9
52	77812	90311	78805	89732	79762	89132	8
53	77829	90301	78821	89722	79778	89122	7
54	77846	90292	78837	89712	79793	89112	6
55	77862	90282	78853	89702	79809	89101	5
56	77879	90273	78869	89693	79825	89091	4
57	77896	90263	78886	89683	79840	89081	3
58	77913	90254	78902	89673	79856	89071	2
59	77930	90244	78918	89663	79872	89060	1
60	77946	90235	78934	89653	79887	89050	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	53°		52°		51°		

′	39°		40°		41°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.79887	9.89050	9.80807	9.88425	9.81694	9.87778	60
1	79903	89040	80822	88415	81709	87767	59
2	79918	89030	80837	88404	81723	87756	58
3	79934	89020	80852	88394	81738	87745	57
4	79950	89009	80867	88383	81752	87734	56
5	79965	88999	80882	88372	81767	87723	55
6	79981	88989	80897	88362	81781	87712	54
7	79996	88978	80912	88351	81796	87701	53
8	80012	88968	80927	88340	81810	87690	52
9	80027	88958	80942	88330	81825	87679	51
10	9.80043	9.88948	9.80957	9.88319	9.81839	9.87668	50
11	80058	88937	80972	88308	81854	87657	49
12	80074	88927	80987	88298	81868	87646	48
13	80089	88917	81002	88287	81882	87635	47
14	80105	88906	81017	88276	81897	87624	46
15	80120	88896	81032	88266	81911	87613	45
16	80136	88886	81047	88255	81926	87601	44
17	80151	88875	81061	88244	81940	87590	43
18	80166	88865	81076	88234	81956	87579	42
19	80182	88855	81091	88223	81969	87568	41
20	9.80197	9.88844	9.81106	9.88212	9.81983	9.87557	40
21	80213	88834	81121	88201	81998	87546	39
22	80228	88824	81136	88191	82012	87535	38
23	80244	88813	81151	88180	82026	87524	37
24	80259	88803	81166	88169	82041	87513	36
25	80274	88793	81180	88158	82055	87501	35
26	80290	88782	81195	88148	82069	87490	34
27	80305	88772	81210	88137	82084	87479	33
28	80320	88761	81225	88126	82098	87468	32
29	80336	88751	81240	88115	82112	87457	31
30	9.80351	9.88741	9.81254	9.88105	9.82126	9.87446	30
31	80366	88730	81269	88094	82141	87434	29
32	80382	88720	81284	88083	82155	87423	28
33	80397	88709	81299	88072	82169	87412	27
34	80412	88699	81314	88061	82184	87401	26
35	80428	88688	81328	88051	82198	87390	25
36	80443	88678	81343	88040	82212	87378	24
37	80458	88668	81358	88029	82226	87367	23
38	80473	88657	81372	88018	82240	87356	22
39	80489	88647	81387	88007	82255	87345	21
40	9.80504	9.88636	9.81402	9.87996	9.82269	9.87334	20
41	80519	88626	81417	87985	82283	87322	19
42	80534	88615	81431	87975	82297	87311	18
43	80550	88605	81446	87964	82311	87300	17
44	80565	88594	81461	87953	82326	87288	16
45	80580	88584	81475	87942	82340	87277	15
46	80595	88573	81490	87931	82354	87266	14
47	80610	88563	81505	87920	82368	87255	13
48	80625	88552	81519	87909	82382	87243	12
49	80641	88542	81534	87898	82396	87232	11
50	9.80656	9.88531	9.81549	9.87887	9.82410	9.87221	10
51	80671	88521	81563	87877	82424	87209	9
52	80686	88510	81578	87866	82439	87198	8
53	80701	88499	81592	87855	82453	87187	7
54	80716	88489	81607	87844	82467	87175	6
55	80731	88478	81622	87833	82481	87164	5
56	80746	88468	81636	87822	82495	87153	4
57	80762	88457	81651	87811	82509	87141	3
58	80777	88447	81665	87800	82523	87130	2
59	80792	88436	81680	87789	82537	87119	1
60	80807	88425	81694	87778	82551	87107	0
′	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	′
	50°		49°		48°		

′	42°		43°		44°		′
	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	
0	9.82551	9.87107	9.83378	9.86413	9.84177	9.85693	60
1	82565	87096	83392	86401	84190	85681	59
2	82579	87085	83405	86389	84203	85669	58
3	82593	87073	83419	86377	84216	85657	57
4	82607	87062	83432	86366	84229	85645	56
5	82621	87050	83446	86354	84242	85632	55
6	82635	87039	83459	86342	84255	85620	54
7	82649	87028	83473	86330	84269	85608	53
8	82663	87016	83486	86318	84282	85596	52
9	82677	87005	83500	86306	84295	85583	51
10	9.82691	9.86993	9.83513	9.86295	9.84308	9.85571	50
11	82705	86982	83527	86283	84321	85559	49
12	82719	86970	83540	86271	84334	85547	48
13	82733	86959	83554	86259	84347	85534	47
14	82747	86947	83567	86247	84360	85522	46
15	82761	86936	83581	86235	84373	85510	45
16	82775	86924	83594	86223	84385	85497	44
17	82788	86913	83608	86211	84398	85485	43
18	82802	86902	83621	86200	84411	85473	42
19	82816	86890	83634	86188	84424	85460	41
20	9.82830	9.86879	9.83648	9.86176	9.84437	9.85448	40
21	82844	86867	83661	86164	84450	85436	39
22	82858	86855	83674	86152	84463	85423	38
23	82872	86844	83688	86140	84476	85411	37
24	82885	86832	83701	86128	84489	85399	36
25	82899	86821	83715	86116	84502	85386	35
26	82913	86809	83728	86104	84515	85374	34
27	82927	86798	83741	86092	84528	85361	33
28	82941	86786	83755	86080	84540	85349	32
29	82955	86775	83768	86068	84553	85337	31
30	9.82968	9.86763	9.83781	9.86056	9.84566	9.85324	30
31	82982	86752	83795	86044	84579	85312	29
32	82996	86740	83808	86032	84592	85299	28
33	83010	86728	83821	86020	84605	85287	27
34	83023	86717	83834	86008	84618	85274	26
35	83037	86706	83848	85996	84630	85262	25
36	83051	86694	83861	85984	84643	85250	24
37	83065	86682	83874	85972	84656	85237	23
38	83078	86670	83887	85960	84669	85225	22
39	83092	86659	83901	85948	84682	85212	21
40	9.83106	9.86647	9.83914	9.85936	9.84694	9.85200	20
41	83120	86635	83927	85924	84707	85187	19
42	83133	86624	83940	85912	84720	85175	18
43	83147	86612	83954	85900	84733	85162	17
44	83161	86600	83967	85888	84745	85150	16
45	83174	86589	83980	85876	84758	85137	15
46	83188	86577	83993	85864	84771	85125	14
47	83202	86565	84006	85851	84784	85112	13
48	83215	86554	84020	85839	84796	85100	12
49	83229	86542	84033	85827	84809	85087	11
50	9.83242	9.86530	9.84046	9.85815	9.84822	9.85074	10
51	83256	86518	84059	85803	84835	85062	9
52	83270	86507	84072	85791	84847	85049	8
53	83283	86495	84085	85779	84860	85037	7
54	83297	86483	84098	85766	84873	85024	6
55	83310	86472	84112	85754	84885	85012	5
56	83324	86460	84125	85742	84898	84999	4
57	83338	86448	84138	85730	84911	84986	3
58	83351	86436	84151	85718	84923	84974	2
59	83365	86425	84164	85706	84936	84961	1
60	83378	86413	84177	85693	84949	84949	0
	Cosine	Sine	Cosine	Sine	Cosine	Sine	
′	47°		46°		45°		′

′	0° Tan	0° Cotan	1° Tan	1° Cotan	2° Tan	2° Cotan	′
0	−∞	∞	8.24192	11.75808	8.54308	11.45692	60
1	6.46373	13.53627	24910	75090	54669	45331	59
2	76476	23524	25616	74384	55027	44973	58
3	94085	05915	26312	73688	55382	44618	57
4	7.06579	12.93421	26996	73004	55734	44266	56
5	16270	83730	27669	72331	56083	43917	55
6	24188	75812	28332	71668	56429	43571	54
7	30882	69118	28986	71014	56773	43227	53
8	36682	63318	29629	70371	57114	42886	52
9	41797	58203	30263	69737	57452	42548	51
10	7.46373	12.53627	8.30888	11.69112	8.57788	11.42212	50
11	50512	49488	31505	68495	58121	41879	49
12	54291	45709	32112	67888	58451	41549	48
13	57767	42233	32711	67289	58779	41221	47
14	60986	39014	33302	66698	59105	40895	46
15	63982	36018	33886	66114	59428	40572	45
16	66785	33215	34461	65539	59749	40251	44
17	69418	30582	35029	64971	60068	39932	43
18	71900	28100	35590	64410	60384	39616	42
19	74248	25752	36143	63857	60698	39302	41
20	7.76476	12.23524	8.36689	11.63311	8.61009	11.38991	40
21	78595	21405	37229	62771	61319	38681	39
22	80615	19385	37762	62238	61626	38374	38
23	82546	17454	38289	61711	61931	38069	37
24	84394	15606	38809	61191	62234	37766	36
25	86167	13833	39323	60677	62535	37465	35
26	87871	12129	39832	60168	62834	37166	34
27	89510	10490	40334	59666	63131	36869	33
28	91089	08911	40830	59170	63426	36574	32
29	92613	07387	41321	58679	63718	36282	31
30	7.94086	12.05914	8.41807	11.58193	8.64009	11.35991	30
31	95510	04490	42287	57713	64298	35702	29
32	96889	03111	42762	57238	64585	35415	28
33	98225	01775	43232	56768	64870	35130	27
34	99522	00478	43696	56304	65154	34846	26
35	8.00781	11.99219	44156	55844	65435	34565	25
36	02004	97996	44611	55389	65715	34285	24
37	03194	96806	45061	54939	65993	34007	23
38	04353	95647	45507	54493	66269	33731	22
39	05481	94519	45948	54052	66543	33457	21
40	8.06581	11.93419	8.46385	11.53615	8.66816	11.33184	20
41	07653	92347	46817	53183	67087	32913	19
42	08700	91300	47245	52755	67356	32644	18
43	09722	90278	47669	52331	67624	32376	17
44	10720	89280	48089	51911	67890	32110	16
45	11696	88304	48505	51495	68154	31846	15
46	12651	87349	48917	51083	68417	31583	14
47	13585	86415	49325	50675	68678	31322	13
48	14500	85500	49729	50271	68938	31062	12
49	15395	84605	50130	49870	69196	30804	11
50	8.16273	11.83727	8.50527	11.49473	8.69453	11.30547	10
51	17133	82867	50920	49080	69708	30292	9
52	17976	82024	51310	48690	69962	30038	8
53	18804	81196	51696	48304	70214	29786	7
54	19616	80384	52079	47921	70465	29535	6
55	20413	79587	52459	47541	70714	29286	5
56	21195	78805	52835	47165	70962	29038	4
57	21964	78036	53208	46792	71208	28792	3
58	22720	77280	53578	46422	71453	28547	2
59	23462	76538	53945	46055	71697	28303	1
60	24192	75808	54308	45692	71940	28060	0
′	89° Cotan	89° Tan	88° Cotan	88° Tan	87° Cotan	87° Tan	′

′	3°		4°		5°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	8.71940	11.28060	8.84464	11.15536	8.94195	11.05805	60
1	72181	27819	84646	15354	94340	05660	59
2	72420	27580	84826	15174	94485	05515	58
3	72659	27341	85006	14994	94630	05370	57
4	72896	27104	85185	14815	94773	05227	56
5	73132	26868	85363	14637	94917	05083	55
6	73366	26634	85540	14460	95060	04940	54
7	73600	26400	85717	14283	95202	04798	53
8	73832	26168	85893	14107	95344	04656	52
9	74063	25937	86069	13931	95486	04514	51
10	8.74292	11.25708	8.86243	11.13757	8.95627	11 04373	50
11	74521	25479	86417	13583	95767	04233	49
12	74748	25252	86591	13409	95908	04092	48
13	74974	25026	86763	13237	96047	03953	47
14	75199	24801	86935	13065	96187	03813	46
15	75423	24577	87106	12894	96325	03675	45
16	75645	24355	87277	12723	96464	03536	44
17	75867	24133	87447	12553	96602	03398	43
18	76087	23913	87616	12384	96739	03261	42
19	76306	23694	87785	12215	96877	03123	41
20	8.76525	11.23475	8.87953	11.12047	8.97013	11.02987	40
21	76742	23258	88120	11880	97150	02850	39
22	76958	23042	88287	11713	97285	02715	38
23	77173	22827	88453	11547	97421	02579	37
24	77387	22613	88618	11382	97556	02444	36
25	77600	22400	88783	11217	97691	02309	35
26	77811	22189	88948	11052	97825	02175	34
27	78022	21978	89111	10889	97959	02041	33
28	78232	21768	89274	10726	98092	01908	32
29	78441	21559	89437	10563	98225	01775	31
30	8.78649	11.21351	8.89598	11.10402	8.98358	11.01642	30
31	78855	21146	89760	10240	98490	01510	29
32	79061	20939	89920	10080	98622	01378	28
33	79266	20734	90080	09920	98753	01247	27
34	79470	20530	90240	09760	98884	01116	26
35	79673	20327	90399	09601	99015	00985	25
36	79875	20125	90557	09443	99145	00855	24
37	80076	19924	90715	09285	99275	00725	23
38	80277	19723	90872	09128	99405	00595	22
39	80476	19524	91029	08971	99534	00466	21
40	8.80674	11.19326	8.91185	11.08815	8.99662	11.00338	20
41	80872	19128	91340	08660	99791	00209	19
42	81068	18932	91495	08505	99919	00081	18
43	81264	18736	91650	08350	9.00046	10.99954	17
44	81459	18541	91803	08197	00174	99826	16
45	81653	18347	91957	08043	00301	99699	15
46	81846	18154	92110	07890	00427	99573	14
47	82038	17962	92262	07738	00553	99447	13
48	82230	17770	92414	07586	00679	99321	12
49	82420	17580	92565	07435	00805	99195	11
50	8.82610	11.17390	8.92716	11.07284	9.00930	10.99070	10
51	82799	17201	92866	07134	01055	98945	9
52	82987	17013	93016	06984	01179	98821	8
53	83175	16825	93165	06835	01303	98697	7
54	83361	16639	93313	06687	01427	98573	6
55	83547	16453	93462	06538	01550	98450	5
56	83732	16268	93609	06391	01673	98327	4
57	83916	16084	93756	06244	01796	98204	3
58	84100	15900	93903	06097	01918	98082	2
59	84282	15718	94049	05951	02040	97960	1
60	84464	15536	94195	05805	02162	97838	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	86°		85°		84°		

′	6° Tan	6° Cotan	7° Tan	7° Cotan	8° Tan	8° Cotan	′
0	9.02162	10.97838	9.08914	10.91086	9.14780	10.85220	60
1	02283	97717	09019	90981	14872	85128	59
2	02404	97596	09123	90877	14963	85037	58
3	02525	97475	09227	90773	15054	84946	57
4	02645	97355	09330	90670	15145	84855	56
5	02766	97234	09434	90566	15236	84764	55
6	02885	97115	09537	90463	15327	84673	54
7	03005	96995	09640	90360	15417	84583	53
8	03124	96876	09742	90258	15508	84492	52
9	03242	96758	09845	90155	15598	84402	51
10	9.03361	10.96639	9.09947	10.90053	9.15688	10.84312	50
11	03479	96521	10049	89951	15777	84223	49
12	03597	96403	10150	89850	15867	84133	48
13	03714	96286	10252	89748	15956	84044	47
14	03832	96168	10353	89647	16046	83954	46
15	03948	96052	10454	89546	16135	83865	45
16	04065	95935	10555	89445	16224	83776	44
17	04181	95819	10656	89344	16312	83688	43
18	04297	95703	10756	89244	16401	83599	42
19	04413	95587	10856	89144	16489	83511	41
20	9.04528	10.95472	9.10956	10.89044	9.16577	10.83423	40
21	04643	95357	11056	88944	16665	83335	39
22	04758	95242	11155	88845	16753	83247	38
23	04873	95127	11254	88746	16841	83159	37
24	04987	95013	11353	88647	16928	83072	36
25	05101	94899	11452	88548	17016	82984	35
26	05214	94786	11551	88449	17103	82897	34
27	05328	94672	11649	88351	17190	82810	33
28	05441	94559	11747	88253	17277	82723	32
29	05553	94447	11845	88155	17363	82637	31
30	9.05666	10.94334	9.11943	10.88057	9.17450	10.82550	30
31	05778	94222	12040	87960	17536	82464	29
32	05890	94110	12138	87862	17622	82378	28
33	06002	93998	12235	87765	17708	82292	27
34	06113	93887	12332	87668	17794	82206	26
35	06224	93776	12428	87572	17880	82120	25
36	06335	93665	12525	87475	17965	82035	24
37	06445	93555	12621	87379	18051	81949	23
38	06556	93444	12717	87283	18136	81864	22
39	06666	93334	12813	87187	18221	81779	21
40	9.06775	10.93225	9.12909	10.87091	9.18306	10.81694	20
41	06885	93115	13004	86996	18391	81609	19
42	06994	93006	13099	86901	18475	81525	18
43	07103	92897	13194	86806	18560	81440	17
44	07211	92789	13289	86711	18644	81356	16
45	07320	92680	13384	86616	18728	81272	15
46	07428	92572	13478	86522	18812	81188	14
47	07536	92464	13573	86427	18896	81104	13
48	07643	92357	13667	86333	18979	81021	12
49	07751	92249	13761	86239	19063	80937	11
50	9 07858	10 92142	9.13854	10.86146	9.19146	10.80854	10
51	07964	92036	13948	86052	19229	80771	9
52	08071	91929	14041	85959	19312	80688	8
53	08177	91823	14134	85866	19395	80605	7
54	08283	91717	14227	85773	19478	80522	6
55	08389	91611	14320	85680	19561	80439	5
56	08495	91505	14412	85588	19643	80357	4
57	08600	91400	14504	85496	19725	80275	3
58	08705	91295	14597	85403	19807	80193	2
59	08810	91190	14688	85312	19889	80111	1
60	08914	91086	14780	85220	19971	80029	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	83°		82°		81°		

′	9° Tan	9° Cotan	10° Tan	10° Cotan	11° Tan	11° Cotan	′
0	9.19971	10.80029	9.24632	10.75368	9.28865	10.71135	60
1	20053	79947	24706	75294	28933	71067	59
2	20134	79866	24779	75221	29000	71000	58
3	20216	79784	24853	75147	29067	70933	57
4	20297	79703	24926	75074	29134	70866	56
5	20378	79622	25000	75000	29201	70799	55
6	20459	79541	25073	74927	29268	70732	54
7	20540	79460	25146	74854	29335	70665	53
8	20621	79379	25219	74781	29402	70598	52
9	20701	79299	25292	74708	29468	70532	51
10	9.20782	10.79218	9.25365	10.74635	9.29535	10.70465	50
11	20862	79138	25437	74563	29601	70399	49
12	20942	79058	25510	74490	29668	70332	48
13	21022	78978	25582	74418	29734	70266	47
14	21102	78898	25655	74345	29800	70200	46
15	21182	78818	25727	74273	29866	70134	45
16	21261	78739	25799	74201	29932	70068	44
17	21341	78659	25871	74129	29998	70002	43
18	21420	78580	25943	74057	30064	69936	42
19	21499	78501	26015	73985	30130	69870	41
20	9.21578	10.78422	9.26086	10.73914	9.30195	10.69805	40
21	21657	78343	26158	73842	30261	69739	39
22	21736	78264	26229	73771	30326	69674	38
23	21814	78186	26301	73699	30391	69609	37
24	21893	78107	26372	73628	30457	69543	36
25	21971	78029	26443	73557	30522	69478	35
26	22049	77951	26514	73486	30587	69413	34
27	22127	77873	26585	73415	30652	69348	33
28	22205	77795	26655	73345	30717	69283	32
29	22283	77717	26726	73274	30782	69218	31
30	9.22361	10.77639	9.26797	10.73203	9.30846	10.69154	30
31	22438	77562	26867	73133	30911	69089	29
32	22516	77484	26937	73063	30975	69025	28
33	22593	77407	27008	72992	31040	68960	27
34	22670	77330	27078	72922	31104	68896	26
35	22747	77253	27148	72852	31168	68832	25
36	22824	77176	27218	72782	31233	68767	24
37	22901	77099	27288	72712	31297	68703	23
38	22977	77023	27357	72643	31361	68639	22
39	23054	76946	27427	72573	31425	68575	21
40	9.23130	10.76870	9.27496	10.72504	9.31489	10.68511	20
41	23206	76794	27566	72434	31552	68448	19
42	23283	76717	27635	72365	31616	68384	18
43	23359	76641	27704	72296	31679	68321	17
44	23435	76565	27773	72227	31743	68257	16
45	23510	76490	27842	72158	31806	68194	15
46	23586	76414	27911	72089	31870	68130	14
47	23661	76339	27980	72020	31933	68067	13
48	23737	76263	28049	71951	31996	68004	12
49	23812	76188	28117	71883	32059	67941	11
50	9.23887	10.76113	9.28186	10.71814	9.32122	10.67878	10
51	23962	76038	28254	71746	32185	67815	9
52	24037	75963	28323	71677	32248	67752	8
53	24112	75888	28391	71609	32311	67689	7
54	24186	75814	28459	71541	32373	67627	6
55	24261	75739	28527	71473	32436	67564	5
56	24335	75665	28595	71405	32498	67502	4
57	24410	75590	28662	71338	32561	67439	3
58	24484	75516	28730	71270	32623	67377	2
59	24558	75442	28798	71202	32685	67315	1
60	24632	75368	28865	71135	32747	67253	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	80°		79°		78°		

′	12° Tan	12° Cotan	13° Tan	13° Cotan	14° Tan	14° Cotan	′
0	9.32747	10.67253	9.36336	10.63664	9.39677	10.60323	60
1	32810	67190	36394	63606	39731	60269	59
2	32872	67128	36452	63548	39785	60215	58
3	32933	67067	36509	63491	39838	60162	57
4	32995	67005	36566	63434	39892	60108	56
5	33057	66943	36624	63376	39945	60055	55
6	33119	66881	36681	63319	39999	60001	54
7	33180	66820	36738	63262	40052	59948	53
8	33242	66758	36795	63205	40106	59894	52
9	33303	66697	36852	63148	40159	59841	51
10	9.33365	10.66635	9.36909	10.63091	9.40212	10.59788	50
11	33426	66574	36966	63034	40266	59734	49
12	33487	66513	37023	62977	40319	59681	48
13	33548	66452	37080	62920	40372	59628	47
14	33609	66391	37137	62863	40425	59575	46
15	33670	66330	37193	62807	40478	59522	45
16	33731	66269	37250	62750	40531	59469	44
17	33792	66208	37306	62694	40584	59416	43
18	33853	66147	37363	62637	40636	59364	42
19	33913	66087	37419	62581	40689	59311	41
20	9.33974	10.66026	9.37476	10.62524	9.40742	10.59258	40
21	34034	65966	37532	62468	40795	59205	39
22	34095	65905	37588	62412	40847	59153	38
23	34155	65845	37644	62356	40900	59100	37
24	34215	65785	37700	62300	40952	59048	36
25	34276	65724	37756	62244	41005	58995	35
26	34336	65664	37812	62188	41057	58943	34
27	34396	65604	37868	62132	41109	58891	33
28	34456	65544	37924	62076	41161	58839	32
29	34516	65484	37980	62020	41214	58786	31
30	9.34576	10.65424	9.38035	10.61965	9.41266	10.58734	30
31	34635	65365	38091	61909	41318	58682	29
32	34695	65305	38147	61853	41370	58630	28
33	34755	65245	38202	61798	41422	58578	27
34	34814	65186	38257	61743	41474	58526	26
35	34874	65126	38313	61687	41526	58474	25
36	34933	65067	38368	61632	41578	58422	24
37	34992	65008	38423	61577	41629	58371	23
38	35051	64949	38479	61521	41681	58319	22
39	35111	64889	38534	61466	41733	58267	21
40	9.35170	10.64830	9.38589	10.61411	9.41784	10.58216	20
41	35229	64771	38644	61356	41836	58164	19
42	35288	64712	38699	61301	41887	58113	18
43	35347	64653	38754	61246	41939	58061	17
44	35405	64595	38808	61192	41990	58010	16
45	35464	64536	38863	61137	42041	57959	15
46	35523	64477	38918	61082	42093	57907	14
47	35581	64419	38972	61028	42144	57856	13
48	35640	64360	39027	60973	42195	57805	12
49	35698	64302	39082	60918	42246	57754	11
50	9.35757	10.64243	9.39136	10.60864	9.42297	10.57703	10
51	35815	64185	39190	60810	42348	57652	9
52	35873	64127	39245	60755	42399	57601	8
53	35931	64069	39299	60701	42450	57550	7
54	35989	64011	39353	60647	42501	57499	6
55	36047	63953	39407	60593	42552	57448	5
56	36105	63895	39461	60539	42603	57397	4
57	36163	63837	39515	60485	42653	57347	3
58	36221	63779	39569	60431	42704	57296	2
59	36279	63721	39623	60377	42755	57245	1
60	36336	63664	39677	60323	42805	57195	0
′	77° Cotan	77° Tan	76° Cotan	76° Tan	75° Cotan	75° Tan	′

′	15°		16°		17°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	9.42805	10.57195	9.45750	10.54250	9.48534	10.51466	60
1	42856	57144	45797	54203	48579	51421	59
2	42906	57094	45845	54155	48624	51376	58
3	42957	57043	45892	54108	48669	51331	57
4	43007	56993	45940	54060	48714	51286	56
5	43057	56943	45987	54013	48759	51241	55
6	43108	56892	46035	53965	48804	51196	54
7	43158	56842	46082	53918	48849	51151	53
8	43208	56792	46130	53870	48894	51106	52
9	43258	56742	46177	53823	48939	51061	51
10	9.43308	10.56692	9.46224	10.53776	9.48984	10.51016	50
11	43358	56642	46271	53729	49029	50971	49
12	43408	56592	46319	53681	49073	50927	48
13	43458	56542	46366	53634	49118	50882	47
14	43508	56492	46413	53587	49163	50837	46
15	43558	56442	46460	53540	49207	50793	45
16	43607	56393	46507	53493	49252	50748	44
17	43657	56343	46554	53446	49296	50704	43
18	43707	56293	46601	53399	49341	50659	42
19	43756	56244	46648	53352	49385	50615	41
20	9.43806	10.56194	9.46694	10.53306	9.49430	10.50570	40
21	43855	56145	46741	53259	49474	50526	39
22	43905	56095	46788	53212	49519	50481	38
23	43954	56046	46835	53165	49563	50437	37
24	44004	55996	46881	53119	49607	50393	36
25	44053	55947	46928	53072	49652	50348	35
26	44102	55898	46975	53025	49696	50304	34
27	44151	55849	47021	52979	49740	50260	33
28	44201	55799	47068	52932	49784	50216	32
29	44250	55750	47114	52886	49828	50172	31
30	9.44299	10.55701	9.47160	10.52840	9.49872	10.50128	30
31	44348	55652	47207	52793	49916	50084	29
32	44397	55603	47253	52747	49960	50040	28
33	44446	55554	47299	52701	50004	49996	27
34	44495	55505	47346	52654	50048	49952	26
35	44544	55456	47392	52608	50092	49908	25
36	44592	55408	47438	52562	50136	49864	24
37	44641	55359	47484	52516	50180	49820	23
38	44690	55310	47530	52470	50223	49777	22
39	44738	55262	47576	52424	50267	49733	21
40	9.44787	10.55213	9.47622	10.52378	9.50311	10.49689	20
41	44836	55164	47668	52332	50355	49645	19
42	44884	55116	47714	52286	50398	49602	18
43	44933	55067	47760	52240	50442	49558	17
44	44981	55019	47806	52194	50485	49515	16
45	45029	54971	47852	52148	50529	49471	15
46	45078	54922	47897	52103	50572	49428	14
47	45126	54874	47943	52057	50616	49384	13
48	45174	54826	47989	52011	50659	49341	12
49	45222	54778	48035	51965	50703	49297	11
50	9.45271	10.54729	9.48080	10.51920	9.50746	10.49254	10
51	45319	54681	48126	51874	50789	49211	9
52	45367	54633	48171	51829	50833	49167	8
53	45415	54585	48217	51783	50876	49124	7
54	45463	54537	48262	51738	50919	49081	6
55	45511	54489	48307	51693	50962	49038	5
56	45559	54441	48353	51647	51005	48995	4
57	45606	54394	48398	51602	51048	48952	3
58	45654	54346	48443	51557	51092	48908	2
59	45702	54298	48489	51511	51135	48865	1
60	45750	54250	48534	51466	51178	48822	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	74°		73°		72°		

′	18°		19°		20°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	9.51178	10.48822	9.53697	10.46303	9.56107	10.43893	60
1	51221	48779	53738	46262	56146	43854	59
2	51264	48736	53779	46221	56185	43815	58
3	51306	48694	53820	46180	56224	43776	57
4	51349	48651	53861	46139	56264	43736	56
5	51392	48608	53902	46098	56303	43697	55
6	51435	48565	53943	46057	56342	43658	54
7	51478	48522	53984	46016	56381	43619	53
8	51520	48480	54025	45975	56420	43580	52
9	51563	48437	54065	45935	56459	43541	51
10	9.51606	10.48394	9.54106	10.45894	9.56498	10.43502	50
11	51648	48352	54147	45853	56537	43463	49
12	51691	48309	54187	45813	56576	43424	48
13	51734	48266	54228	45772	56615	43385	47
14	51776	48224	54269	45731	56654	43346	46
15	51819	48181	54309	45691	56693	43307	45
16	51861	48139	54350	45650	56732	43268	44
17	51903	48097	54390	45610	56771	43229	43
18	51946	48054	54431	45569	56810	43190	42
19	51988	48012	54471	45529	56849	43151	41
20	9.52031	10.47969	9.54512	10.45488	9.56887	10.43113	40
21	52073	47927	54552	45448	56926	43074	39
22	52115	47885	54593	45407	56965	43035	38
23	52157	47843	54633	45367	57004	42996	37
24	52200	47800	54673	45327	57042	42958	36
25	52242	47758	54714	45286	57081	42919	35
26	52284	47716	54754	45246	57120	42880	34
27	52326	47674	54794	45206	57158	42842	33
28	52368	47632	54835	45165	57197	42803	32
29	52410	47590	54875	45125	57235	42765	31
30	9.52452	10.47548	9.54915	10.45085	9.57274	10.42726	30
31	52494	47506	54955	45045	57312	42688	29
32	52536	47464	54995	45005	57351	42649	28
33	52578	47422	55035	44965	57389	42611	27
34	52620	47380	55075	44925	57428	42572	26
35	52661	47339	55115	44885	57466	42534	25
36	52703	47297	55155	44845	57504	42496	24
37	52745	47255	55195	44805	57543	42457	23
38	52787	47213	55235	44765	57581	42419	22
39	52829	47171	55275	44725	57619	42381	21
40	9.52870	10.47130	9.55315	10.44685	9.57658	10.42342	20
41	52912	47088	55355	44645	57696	42304	19
42	52953	47047	55395	44605	57734	42266	18
43	52995	47005	55434	44566	57772	42228	17
44	53037	46963	55474	44526	57810	42190	16
45	53078	46922	55514	44486	57849	42151	15
46	53120	46880	55554	44446	57887	42113	14
47	53161	46839	55593	44407	57925	42075	13
48	53202	46798	55633	44367	57963	42037	12
49	53244	46756	55673	44327	58001	41999	11
50	9.53285	10.46715	9.55712	10.44288	9.58039	10.41961	10
51	53327	46673	55752	44248	58077	41923	9
52	53368	46632	55791	44209	58115	41885	8
53	53409	46591	55831	44169	58153	41847	7
54	53450	46550	55870	44130	58191	41809	6
55	53492	46508	55910	44090	58229	41771	5
56	53533	46467	55949	44051	58267	41733	4
57	53574	46426	55989	44011	58304	41696	3
58	53615	46385	56028	43972	58342	41658	2
59	53656	46344	56067	43933	58380	41620	1
60	53697	46303	56107	43893	58418	41582	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	71°		70°		69°		

′	21°		22°		23°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	9.58418	10.41582	9.60641	10.39359	9.62785	10.37215	60
1	58455	41545	60677	39323	62820	37180	59
2	58493	41507	60714	39286	62855	37145	58
3	58531	41469	60750	39250	62890	37110	57
4	58569	41431	60786	39214	62926	37074	56
5	58606	41394	60823	39177	62961	37039	55
6	58644	41356	60859	39141	62996	37004	54
7	58681	41319	60895	39105	63031	36969	53
8	58719	41281	60931	39069	63066	36934	52
9	58757	41243	60967	39033	63101	36899	51
10	9.58794	10.41206	9.61004	10.38996	9.63135	10.36865	50
11	58832	41168	61040	38960	63170	36830	49
12	58869	41131	61076	38924	63205	36795	48
13	58907	41093	61112	38888	63240	36760	47
14	58944	41056	61148	38852	63275	36725	46
15	58981	41019	61184	38816	63310	36690	45
16	59019	40981	61220	38780	63345	36655	44
17	59056	40944	61256	38744	63379	36621	43
18	59094	40906	61292	38708	63414	36586	42
19	59131	40869	61328	38672	63449	36551	41
20	9.59168	10.40832	9.61364	10.38636	9.63484	10.36516	40
21	59205	40795	61400	38600	63519	36481	39
22	59243	40757	61436	38564	63553	36447	38
23	59280	40720	61472	38528	63588	36412	37
24	59317	40683	61508	38492	63623	36377	36
25	59354	40646	61544	38456	63657	36343	35
26	59391	40609	61579	38421	63692	36308	34
27	59429	40571	61615	38385	63726	36274	33
28	59466	40534	61651	38349	63761	36239	32
29	59503	40497	61687	38313	63796	36204	31
30	9.59540	10.40460	9.61722	10.38278	9.63830	10.36170	30
31	59577	40423	61758	38242	63865	36135	29
32	59614	40386	61794	[illegible]	63899	36101	28
33	59651	40349	61830	38170	63934	36066	27
34	59688	40312	61865	38135	63968	36032	26
35	59725	40275	61901	38099	64003	35997	25
36	59762	40238	61936	38064	64037	35963	24
37	59799	40201	61972	38028	64072	35928	23
38	59835	40165	62008	37992	64106	35894	22
39	59872	40128	62043	37957	64140	35860	21
40	9.59909	10.40091	9.62079	10.37921	9.64175	10.35825	20
41	59946	40054	62114	37886	64209	35791	19
42	59983	40017	62150	37850	64243	35757	18
43	60019	39981	62185	37815	64278	35722	17
44	60056	39944	62221	37779	64312	35688	16
45	60093	39907	62256	37744	64346	35654	15
46	60130	39870	62292	37708	64381	35619	14
47	60166	39834	62327	37673	64415	35585	13
48	60203	39797	62362	37638	64449	35551	12
49	60240	39760	62398	37602	64483	35517	11
50	9.60276	10.39724	9.62433	10.37567	9.64517	10.35483	10
51	60313	39687	62468	37532	64552	35448	9
52	60349	39651	62504	37496	64586	35414	8
53	60386	39614	62539	37461	64620	35380	7
54	60422	39578	62574	37426	64654	35346	6
55	60459	39541	62609	37391	64688	35312	5
56	60495	39505	62645	37355	64722	35278	4
57	60532	39468	62680	37320	64756	35244	3
58	60568	39432	62715	37285	64790	35210	2
59	60605	39395	62750	37250	64824	35176	1
60	60641	39359	62785	37215	64858	35142	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	68°		67°		66°		

′	24°		25°		26°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	9.64858	10.35142	9.66867	10.33133	9.68818	10.31182	60
1	64892	35108	66900	33100	68850	31150	59
2	64926	35074	66933	33067	68882	31118	58
3	64960	35040	66966	33034	68914	31086	57
4	64994	35006	66999	33001	68946	31054	56
5	65028	34972	67032	32968	68978	31022	55
6	65062	34938	67065	32935	69010	30990	54
7	65096	34904	67098	32902	69042	30958	53
8	65130	34870	67131	32869	69074	30926	52
9	65164	34836	67163	32837	69106	30894	51
10	9.65197	10.34803	9.67196	10.32804	9.69138	10.30862	50
11	65231	34769	67229	32771	69170	30830	49
12	65265	34735	67262	32738	69202	30798	48
13	65299	34701	67295	32705	69234	30766	47
14	65333	34667	67327	32673	69266	30734	46
15	65366	34634	67360	32640	69298	30702	45
16	65400	34600	67393	32607	69329	30671	44
17	65434	34566	67426	32574	69361	30639	43
18	65467	34533	67458	32542	69393	30607	42
19	65501	34499	67491	32509	69425	30575	41
20	9 65535	10.34465	9.67524	10.32476	9.69457	10.30543	40
21	65568	34432	67556	32444	69488	30512	39
22	65602	34398	67589	32411	69520	30480	38
23	65636	34364	67622	32378	69552	30448	37
24	65669	34331	67654	32346	69584	30416	36
25	65703	34297	67687	32313	69615	30385	35
26	65736	34264	67719	32281	69647	30353	34
27	65770	34230	67752	32248	69679	30321	33
28	65803	34197	67785	32215	69710	30290	32
29	65837	34163	67817	32183	69742	30258	31
30	9.65870	10.34130	9.6785[illegible]	10.32150	9.69774	10.30226	30
31	65904	34096	67882	32118	69805	30195	29
32	65937	34063	679[illegible]	32085	69837	30163	28
33	65971	34029	[illegible]	32053	69868	30132	27
34	66004	33996	67980	32020	69900	30100	26
35	66038	33962	68012	31988	69932	30068	25
36	66071	33929	68044	31956	69963	30037	24
37	66104	33896	68077	31923	69995	30005	23
38	66138	33862	68109	31891	70026	29974	22
39	66171	33829	68142	31858	70058	29942	21
40	9.66204	10.33796	9.68174	10.31826	9.70089	10.29911	20
41	66238	33762	68206	31794	70121	29879	19
42	66271	33729	68239	31761	70152	29848	18
43	66304	33696	68271	31729	70184	29816	17
44	66337	33663	68303	31697	70215	29785	16
45	66371	33629	68336	31664	70247	29753	15
46	66404	33596	68368	31632	70278	29722	14
47	66437	33563	68400	31600	70309	29691	13
48	66470	33530	68432	31568	70341	29659	12
49	66503	33497	68465	31535	70372	29628	11
50	9 66537	10.33463	9.68497	10.31503	9.70404	10.29596	10
51	66570	33430	68529	31471	70435	29565	9
52	66603	33397	68561	31439	70466	29534	8
53	66636	33364	68593	31407	70498	29502	7
54	66669	33331	68626	31374	70529	29471	6
55	66702	33298	68658	31342	70560	29440	5
56	66735	33265	68690	31310	70592	29408	4
57	66768	33232	68722	31278	70623	29377	3
58	66801	33199	68754	31246	70654	29346	2
59	66834	33166	[illegible]	31214	70685	29315	1
60	66867	33133	68818	31182	70717	29283	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	65°		64°		63°		

′	27° Tan	27° Cotan	28° Tan	28° Cotan	29° Tan	29° Cotan	′
0	9.70717	10.29283	9.72567	10.27433	9.74375	10.25625	60
1	70748	29252	72598	27402	74405	25595	59
2	70779	29221	72628	27372	74435	25565	58
3	70810	29190	72659	27341	74465	25535	57
4	70841	29159	72689	27311	74494	25506	56
5	70873	29127	72720	27280	74524	25476	55
6	70904	29096	72750	27250	74554	25446	54
7	70935	29065	72780	27220	74583	25417	53
8	70966	29034	72811	27189	74613	25387	52
9	70997	29003	72841	27159	74643	25357	51
10	9.71028	10.28972	9.72872	10.27128	9.74673	10.25327	50
11	71059	28941	72902	27098	74702	25298	49
12	71090	28910	72932	27068	74732	25268	48
13	71121	28879	72963	27037	74762	25238	47
14	71153	28847	72993	27007	74791	25209	46
15	71184	28816	73023	26977	74821	25179	45
16	71215	28785	73054	26946	74851	25149	44
17	71246	28754	73084	26916	74880	25120	43
18	71277	28723	73114	26886	74910	25090	42
19	71308	28692	73144	26856	74939	25061	41
20	9.71339	10.28661	9.73175	10.26825	9.74969	10.25031	40
21	71370	28630	73205	26795	74998	25002	39
22	71401	28599	73235	26765	75028	24972	38
23	71431	28569	73265	26735	75058	24942	37
24	71462	28538	73295	26705	75087	24913	36
25	71493	28507	73326	26674	75117	24883	35
26	71524	28476	73356	26644	75146	24854	34
27	71555	28445	73386	26614	75176	24824	33
28	71586	28414	73416	26584	75205	24795	32
29	71617	28383	73446	26554	75235	24765	31
30	9.71648	10.28352	9.73476	10.26524	9.75264	10.24736	30
31	71679	28321	73507	26493	75294	24706	29
32	71709	28291	73537	26463	75323	24677	28
33	71740	28260	73567	26433	75353	24647	27
34	71771	28229	73597	26403	75382	24618	26
35	71802	28198	73627	26373	75411	24589	25
36	71833	28167	73657	26343	75441	24559	24
37	71863	28137	73687	26313	75470	24530	23
38	71894	28106	73717	26283	75500	24500	22
39	71925	28075	73747	26253	75529	24471	21
40	9.71955	10.28045	9.73777	10.26223	9.75558	10.24442	20
41	71986	28014	73807	26193	75588	24412	19
42	72017	27983	73837	26163	75617	24383	18
43	72048	27952	73867	26133	75647	24353	17
44	72078	27922	73897	26103	75676	24324	16
45	72109	27891	73927	26073	75705	24295	15
46	72140	27860	73957	26043	75735	24265	14
47	72170	27830	73987	26013	75764	24236	13
48	72201	27799	74017	25983	75793	24207	12
49	72231	27769	74047	25953	75822	24178	11
50	9.72262	10.27738	9.74077	10.25923	9.75852	10.24148	10
51	72293	27707	74107	25893	75881	24119	9
52	72323	27677	74137	25863	75910	24090	8
53	72354	27646	74166	25834	75939	24061	7
54	72384	27616	74196	25804	75969	24031	6
55	72415	27585	74226	25774	75998	24002	5
56	72445	27555	74256	25744	76027	23973	4
57	72476	27524	74286	25714	76056	23944	3
58	72506	27494	74316	25684	76086	23914	2
59	72537	27463	74345	25655	76115	23885	1
60	72567	27433	74375	25625	76144	23856	0
′	Cotan 62°	Tan 62°	Cotan 61°	Tan 61°	Cotan 60°	Tan 60°	′

′	30° Tan	30° Cotan	31° Tan	31° Cotan	32° Tan	32° Cotan	′
0	9.76144	10.23856	9.77877	10.22123	9.79579	10.20421	60
1	76173	23827	77906	22094	79607	20393	59
2	76202	23798	77935	22065	79635	20365	58
3	76231	23769	77963	22037	79663	20337	57
4	76261	23739	77992	22008	79691	20309	56
5	76290	23710	78020	21980	79719	20281	55
6	76319	23681	78049	21951	79747	20253	54
7	76348	23652	78077	21923	79776	20224	53
8	76377	23623	78106	21894	79804	20196	52
9	76406	23594	78135	21865	79832	20168	51
10	9.76435	10.23565	9.78163	10.21837	9.79860	10.20140	50
11	76464	23536	78192	21808	79888	20112	49
12	76493	23507	78220	21780	79916	20084	48
13	76522	23478	78249	21751	79944	20056	47
14	76551	23449	78277	21723	79972	20028	46
15	76580	23420	78306	21694	80000	20000	45
16	76609	23391	78334	21666	80028	19972	44
17	76639	23361	78363	21637	80066	19944	43
18	76668	23332	78391	21609	80084	19916	42
19	76697	23303	78419	21581	80112	19888	41
20	9.76725	10.23275	9.78448	10.21552	9.80140	10.19860	40
21	76754	23246	78476	21524	80168	19832	39
22	76783	23217	78505	21495	80195	19805	38
23	76812	23188	78533	21467	80223	19777	37
24	76841	23159	78562	21438	80251	19749	36
25	76870	23130	78590	21410	80279	19721	35
26	76899	23101	78618	21382	80307	19693	34
27	76928	23072	78647	21353	80335	19665	33
28	76957	23043	78675	21325	80363	19637	32
29	76986	23014	78704	21296	80391	19609	31
30	9.77015	10.22985	9.78732	10.21268	9.80419	10.19581	30
31	77044	22956	78760	21240	80447	19553	29
32	77073	22927	78789	21211	80474	19526	28
33	77101	22899	78817	21183	80502	19498	27
34	77130	22870	78845	21155	80530	19470	26
35	77159	22841	78874	21126	80558	19442	25
36	77188	22812	78902	21098	80586	19414	24
37	77217	22783	78930	21070	80614	19386	23
38	77246	22754	78959	21041	80642	19358	22
39	77274	22726	78987	21013	80669	19331	21
40	9.77303	10.22697	9.79015	10.20985	9.80697	10.19303	20
41	77332	22668	79043	20957	80725	19275	19
42	77361	22639	79072	20928	80753	19247	18
43	77390	22610	79100	20900	80781	19219	17
44	77418	22582	79128	20872	80808	19192	16
45	77447	22553	79156	20844	80836	19164	15
46	77476	22524	79185	20815	80864	19136	14
47	77505	22495	79213	20787	80892	19108	13
48	77533	22467	79241	20759	80919	19081	12
49	77562	22438	79269	20731	80947	19053	11
50	9.77591	10.22409	9.79297	10.20703	9.80975	10.19025	10
51	77619	22381	79326	20674	81003	18997	9
52	77648	22352	79354	20646	81030	18970	8
53	77677	22323	79382	20618	81058	18942	7
54	77706	22294	79410	20590	81086	18914	6
55	77734	22266	79438	20562	81113	18887	5
56	77763	22237	79466	20534	81141	18859	4
57	77791	22209	79495	20505	81169	18831	3
58	77820	22180	79523	20477	81196	18804	2
59	77849	22151	79551	20449	81224	18776	1
60	77877	22123	79579	20421	81252	18748	0
′	59° Cotan	59° Tan	58° Cotan	58° Tan	57° Cotan	57° Tan	′

′	33°		34°		35°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	9.81252	10.18748	9.82899	10.17101	9.84523	10.15477	60
1	81279	18721	82926	17074	84550	15450	59
2	81307	18693	82953	17047	84576	15424	58
3	81335	18665	82980	17020	84603	15397	57
4	81362	18638	83008	16992	84630	15370	56
5	81390	18610	83035	16965	84657	15343	55
6	81418	18582	83062	16938	84684	15316	54
7	81445	18555	83089	16911	84711	15289	53
8	81473	18527	83117	16883	84738	15262	52
9	81500	18500	83144	16856	84764	15236	51
10	9.81528	10.18472	9.83171	10.16829	9.84791	10.15209	50
11	81556	18444	83198	16802	84818	15182	49
12	81583	18417	83225	16775	84845	15155	48
13	81611	18389	83252	16748	84872	15128	47
14	81638	18362	83280	16720	84899	15101	46
15	81666	18334	83307	16693	84925	15075	45
16	81693	18307	83334	16666	84952	15048	44
17	81721	18279	83361	16639	84979	15021	43
18	81748	18252	83388	16612	85006	14994	42
19	81776	18224	83415	16585	85033	14967	41
20	9.81803	10.18197	9.83442	10.16558	9.85059	10.14941	40
21	81831	18169	83470	16530	85086	14914	39
22	81858	18142	83497	16503	85113	14887	38
23	81886	18114	83524	16476	85140	14860	37
24	81913	18087	83551	16449	85166	14834	36
25	81941	18059	83578	16422	85193	14807	35
26	81968	18032	83605	16395	85220	14780	34
27	81996	18004	83632	16368	85247	14753	33
28	82023	17977	83659	16341	85273	14727	32
29	82051	17949	83686	16314	85300	14700	31
30	9.82078	10.17922	9.83713	10.16287	9.85327	10.14673	30
31	82106	17894	83740	16260	85354	14646	29
32	82133	17867	83768	16232	85380	14620	28
33	82161	17839	83795	16205	85407	14593	27
34	82188	17812	83822	16178	85434	14566	26
35	82215	17785	83849	16151	85460	14540	25
36	82243	17757	83876	16124	85487	14513	24
37	82270	17730	83903	16097	85514	14486	23
38	82298	17702	83930	16070	85540	14460	22
39	82325	17675	83957	16043	85567	14433	21
40	9.82352	10.17648	9.83984	10.16016	9.85594	10.14406	20
41	82380	17620	84011	15989	85620	14380	19
42	82407	17593	84038	15962	85647	14353	18
43	82435	17565	84065	15935	85674	14326	17
44	82462	17538	84092	15908	85700	14300	16
45	82489	17511	84119	15881	85727	14273	15
46	82517	17483	84146	15854	85754	14246	14
47	82544	17456	84173	15827	85780	14220	13
48	82571	17429	84200	15800	85807	14193	12
49	82599	17401	84227	15773	85834	14166	11
50	9.82626	10.17374	9.84254	10.15746	9.85860	10.14140	10
51	82653	17347	84280	15720	85887	14113	9
52	82681	17319	84307	15693	85913	14087	8
53	82708	17292	84334	15666	85940	14060	7
54	82735	17265	84361	15639	85967	14033	6
55	82762	17238	84388	15612	85993	14007	5
56	82790	17210	84415	15585	86020	13980	4
57	82817	17183	84442	15558	86046	13954	3
58	82844	17156	84469	15531	86073	13927	2
59	82871	17129	84496	15504	86100	13900	1
60	82899	17101	84523	15477	86126	13874	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	56°		55°		54°		

′	36° Tan	36° Cotan	37° Tan	37° Cotan	38° Tan	38° Cotan	′
0	9.86126	10.13874	9.87711	10.12289	9.89281	10.10719	60
1	86153	13847	87738	12262	89307	10693	59
2	86179	13821	87764	12236	89333	10667	58
3	86206	13794	87790	12210	89359	10641	57
4	86232	13768	87817	12183	89385	10615	56
5	86259	13741	87843	12157	89411	10589	55
6	86285	13715	87869	12131	89437	10563	54
7	86312	13688	87895	12105	89463	10537	53
8	86338	13662	87922	12078	89489	10511	52
9	86365	13635	87948	12052	89515	10485	51
10	9.86392	10.13608	9.87974	10.12026	9.89541	10.10459	50
11	86418	13582	88000	12000	89567	10433	49
12	86445	13555	88027	11973	89593	10407	48
13	86471	13529	88053	11947	89619	10381	47
14	86498	13502	88079	11921	89645	10355	46
15	86524	13476	88105	11895	89671	10329	45
16	86551	13449	88131	11869	89697	10303	44
17	86577	13423	88158	11842	89723	10277	43
18	86603	13397	88184	11816	89749	10251	42
19	86630	13370	88210	11790	89775	10225	41
20	9.86656	10.13344	9 88236	10.11764	9.89801	10.10199	40
21	86683	13317	88262	11738	89827	10173	39
22	86709	13291	88289	11711	89853	10147	38
23	86736	13264	88315	11685	89879	10121	37
24	86762	13238	88341	11659	89905	10095	36
25	86789	13211	88367	11633	89931	10069	35
26	86815	13185	88393	11607	89957	10043	34
27	86842	13158	88420	11580	89983	10017	33
28	86868	13132	88446	11554	90009	09991	32
29	86894	13106	88472	11528	90035	09965	31
30	9.86921	10.13079	9 88498	10.11502	9.90061	10.09939	30
31	86947	13053	88524	11476	90086	09914	29
32	86974	13026	88550	11450	90112	09888	28
33	87000	13000	88577	11423	90138	09862	27
34	87027	12973	88603	11397	90164	09836	26
35	87053	12947	88629	11371	90190	09810	25
36	87079	12921	88655	11345	90216	09784	24
37	87106	12894	88681	11319	90242	09758	23
38	87132	12868	88707	11293	90268	09732	22
39	87158	12842	88733	11267	90294	09706	21
40	9 87185	10.12815	9.88759	10.11241	9.90320	10.09680	20
41	87211	12789	88786	11214	90346	09654	19
42	87238	12762	88812	11188	90371	09629	18
43	87264	12736	88838	11162	90397	09603	17
44	87290	12710	88864	11136	90423	09577	16
45	87317	12683	88890	11110	90449	09551	15
46	87343	12657	88916	11084	90475	09525	14
47	87369	12631	88942	11058	90501	09499	13
48	87396	12604	88968	11032	90527	09473	12
49	87422	12578	88994	11006	90553	09447	11
50	9.87448	10.12552	9.89020	10 10980	9.90578	10 09422	10
51	87475	12525	89046	10954	90604	09396	9
52	87501	12499	89073	10927	90630	09370	8
53	87527	12473	89099	10901	90656	09344	7
54	87554	12446	89125	10875	90682	09318	6
55	87580	12420	89151	10849	90708	09292	5
56	87606	12394	89177	10823	90734	09266	4
57	87633	12367	89203	10797	90759	09241	3
58	87659	12341	89229	10771	90785	09215	2
59	87685	12315	89255	10745	90811	09189	1
60	87711	12289	89281	10719	90837	09163	0
′	53° Cotan	53° Tan	52° Cotan	52° Tan	51° Cotan	51° Tan	′

′	39°		40°		41°		′
	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	
0	9.90837	10.09163	9.92381	10.07619	9.93916	10.06084	60
1	90863	09137	92407	07593	93942	06058	59
2	90889	09111	92433	07567	93967	06033	58
3	90914	09086	92458	07542	93993	06007	57
4	90940	09060	92484	07516	94018	05982	56
5	90966	09034	92510	07490	94044	05956	55
6	90992	09008	92535	07465	94069	05931	54
7	91018	08982	92561	07439	94095	05905	53
8	91043	08957	92587	07413	94120	05880	52
9	91069	08931	92612	07388	94146	05854	51
10	9.91095	10.08905	9.92638	10.07362	9.94171	10.05829	50
11	91121	08879	92663	07337	94197	05803	49
12	91147	08853	92689	07311	94222	05778	48
13	91172	08828	92715	07285	94248	05752	47
14	91198	08802	92740	07260	94273	05727	46
15	91224	08776	92766	07234	94299	05701	45
16	91250	08750	92792	07208	94324	05676	44
17	91276	08724	92817	07183	94350	05650	43
18	91301	08699	92843	07157	94375	05625	42
19	91327	08673	92868	07132	94401	05599	41
20	9.91353	10.08647	9.92894	10.07106	9.94426	10.05574	40
21	91379	08621	92920	07080	94452	05548	39
22	91404	08596	92945	07055	94477	05523	38
23	91430	08570	92971	07029	94503	05497	37
24	91456	08544	92996	07004	94528	05472	36
25	91482	08518	93022	06978	94554	05446	35
26	91507	08493	93048	06952	94579	05421	34
27	91533	08467	93073	06927	94604	05396	33
28	91559	08441	93099	06901	94630	05370	32
29	91585	08415	93124	06876	94655	05345	31
30	9.91610	10.08390	9.93150	10.06850	9.94681	10.05319	30
31	91636	08364	93175	06825	94706	05294	29
32	91662	08338	93201	06799	94732	05268	28
33	91688	08312	93227	06773	94757	05243	27
34	91713	08287	93252	06748	94783	05217	26
35	91739	08261	93278	06722	94808	05192	25
36	91765	08235	93303	06697	94834	05166	24
37	91791	08209	93329	06671	94859	05141	23
38	91816	08184	93354	06646	94884	05116	22
39	91842	08158	93380	06620	94910	05090	21
40	9.91868	10.08132	9.93406	10.06594	9.94935	10.05065	20
41	91893	08107	93431	06569	94961	05039	19
42	91919	08081	93457	06543	94986	05014	18
43	91945	08055	93482	06518	95012	04988	17
44	91971	08029	93508	06492	95037	04963	16
45	91996	08004	93533	06467	95062	04938	15
46	92022	07978	93559	06441	95088	04912	14
47	92048	07952	93584	06416	95113	04887	13
48	92073	07927	93610	06390	95139	04861	12
49	92099	07901	93636	06364	95164	04836	11
50	9.92125	10.07875	9.93661	10.06339	9.95190	10.04810	10
51	92150	07850	93687	06313	95215	04785	9
52	92176	07824	93712	06288	95240	04760	8
53	92202	07798	93738	06262	95266	04734	7
54	92227	07773	93763	06237	95291	04709	6
55	92253	07747	93789	06211	95317	04683	5
56	92279	07721	93814	06186	95342	04658	4
57	92304	07696	93840	06160	95368	04632	3
58	92330	07670	93865	06135	95393	04607	2
59	92356	07644	93891	06109	95418	04582	1
60	92381	07619	93916	06084	95444	04556	0
′	Cotan	Tan	Cotan	Tan	Cotan	Tan	′
	50°		49°		48°		

′	42° Tan	42° Cotan	43° Tan	43° Cotan	44° Tan	44° Cotan	′
0	9.95444	10.04556	9.96966	10.03034	9.98484	10.01516	60
1	95469	04531	96991	03009	98509	01491	59
2	95495	04505	97016	02984	98534	01466	58
3	95520	04480	97042	02958	98560	01440	57
4	95545	04455	97067	02933	98585	01415	56
5	95571	04429	97092	02908	98610	01390	55
6	95596	04404	97118	02882	98635	01365	54
7	95622	04378	97143	02857	98661	01339	53
8	95647	04353	97168	02832	98686	01314	52
9	95672	04328	97193	02807	98711	01289	51
10	9.95698	10.04302	9.97219	10.02781	9.98737	10.01263	50
11	95723	04277	97244	02756	98762	01238	49
12	95748	04252	97269	02731	98787	01213	48
13	95774	04226	97295	02705	98812	01188	47
14	95799	04201	97320	02680	98838	01162	46
15	95825	04175	97345	02655	98863	01137	45
16	95850	04150	97371	02629	98888	01112	44
17	95875	04125	97396	02604	98913	01087	43
18	95901	04099	97421	02579	98939	01061	42
19	95926	04074	97447	02553	98964	01036	41
20	9.95952	10.04048	9.97472	10.02528	9.98989	10.01011	40
21	95977	04023	97497	02503	99015	00985	39
22	96002	03998	97523	02477	99040	00960	38
23	96028	03972	97548	02452	99065	00935	37
24	96053	03947	97573	02427	99090	00910	36
25	96078	03922	97598	02402	99116	00884	35
26	96104	03896	97624	02376	99141	00859	34
27	96129	03871	97649	02351	99166	00834	33
28	96155	03845	97674	02326	99191	00809	32
29	96180	03820	97700	02300	99217	00783	31
30	9.96205	10.03795	9.97725	10.02275	9.99242	10.00758	30
31	96231	03769	97750	02250	99267	00733	29
32	96256	03744	97776	02224	99293	00707	28
33	96281	03719	97801	02199	99318	00682	27
34	96307	03693	97826	02174	99343	00657	26
35	96332	03668	97851	02149	99368	00632	25
36	96357	03643	97877	02123	99394	00606	24
37	96383	03617	97902	02098	99419	00581	23
38	96408	03592	97927	02073	99444	00556	22
39	96433	03567	97953	02047	99469	00531	21
40	9.96459	10.03541	9.97978	10.02022	9.99495	10.00505	20
41	96484	03516	98003	01997	99520	00480	19
42	96510	03490	98029	01971	99545	00455	18
43	96535	03465	98054	01946	99570	00430	17
44	96560	03440	98079	01921	99596	00404	16
45	96586	03414	98104	01896	99621	00379	15
46	96611	03389	98130	01870	99646	00354	14
47	96636	03364	98155	01845	99672	00328	13
48	96662	03338	98180	01820	99697	00303	12
49	96687	03313	98206	01794	99722	00278	11
50	9.96712	10.03288	9.98231	10.01769	9.99747	10.00253	10
51	96738	03262	98256	01744	99773	00227	9
52	96763	03237	98281	01719	99798	00202	8
53	96788	03212	98307	01693	99823	00177	7
54	96814	03186	98332	01668	99848	00152	6
55	96839	03161	98357	01643	99874	00126	5
56	96864	03136	98383	01617	99899	00101	4
57	96890	03110	98408	01592	99924	00076	3
58	96915	03085	98433	01567	99949	00051	2
59	96940	03060	98458	01542	99975	00025	1
60	96966	03034	98484	01516	10.00000	00000	0
′	47° Cotan	47° Tan	46° Cotan	46° Tan	45° Cotan	45° Tan	′

′	0°		1°		2°		3°		4°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.00000	One	.01745	.99985	.03490	.99939	.05234	.99863	.06976	.99756	60
1	.00029	One	.01774	.99984	.03519	.99938	.05263	.99861	.07005	.99754	59
2	.00058	One	.01803	.99984	.03548	.99937	.05292	.99860	.07034	.99752	58
3	.00087	One	.01832	.99983	.03577	.99936	.05321	.99858	.07063	.99750	57
4	.00116	One	.01862	.99983	.03606	.99935	.05350	.99857	.07092	.99748	56
5	.00145	One	.01891	.99982	.03635	.99934	.05379	.99855	.07121	.99746	55
6	.00175	One	.01920	.99982	.03664	.99933	.05408	.99854	.07150	.99744	54
7	.00204	One	.01949	.99981	.03693	.99932	.05437	.99852	.07179	.99742	53
8	.00233	One	.01978	.99980	.03723	.99931	.05466	.99851	.07208	.99740	52
9	.00262	One	.02007	.99980	.03752	.99930	.05495	.99849	.07237	.99738	51
10	.00291	One	.02036	.99979	.03781	.99929	.05524	.99847	.07266	.99736	50
11	.00320	.99999	.02065	.99979	.03810	.99927	.05553	.99846	.07295	.99734	49
12	.00349	.99999	.02094	.99978	.03839	.99926	.05582	.99844	.07324	.99731	48
13	.00378	.99999	.02123	.99977	.03868	.99925	.05611	.99842	.07353	.99729	47
14	.00407	.99999	.02152	.99977	.03897	.99924	.05640	.99841	.07382	.99727	46
15	.00436	.99999	.02181	.99976	.03926	.99923	.05669	.99839	.07411	.99725	45
16	.00465	.99999	.02211	.99976	.03955	.99922	.05698	.99838	.07440	.99723	44
17	.00495	.99999	.02240	.99975	.03984	.99921	.05727	.99836	.07469	.99721	43
18	.00524	.99999	.02269	.99974	.04013	.99919	.05756	.99834	.07498	.99719	42
19	.00553	.99998	.02298	.99974	.04042	.99918	.05785	.99833	.07527	.99716	41
20	.00582	.99998	.02327	.99973	.04071	.99917	.05814	.99831	.07556	.99714	40
21	.00611	.99998	.02356	.99972	.04100	.99916	.05844	.99829	.07585	.99712	39
22	.00640	.99998	.02385	.99972	.04129	.99915	.05873	.99827	.07614	.99710	38
23	.00669	.99998	.02414	.99971	.04159	.99913	.05902	.99826	.07643	.99708	37
24	.00698	.99998	.02443	.99970	.04188	.99912	.05931	.99824	.07672	.99705	36
25	.00727	.99997	.02472	.99969	.04217	.99911	.05960	.99822	.07701	.99703	35
26	.00756	.99997	.02501	.99969	.04246	.99910	.05989	.99821	.07730	.99701	34
27	.00785	.99997	.02530	.99968	.04275	.99909	.06018	.99819	.07759	.99699	33
28	.00814	.99997	.02560	.99967	.04304	.99907	.06047	.99817	.07788	.99696	32
29	.00844	.99996	.02589	.99966	.04333	.99906	.06076	.99815	.07817	.99694	31
30	.00873	.99996	.02618	.99966	.04362	.99905	.06105	.99813	.07846	.99692	30
31	.00902	.99996	.02647	.99965	.04391	.99904	.06134	.99812	.07875	.99689	29
32	.00931	.99996	.02676	.99964	.04420	.99902	.06163	.99810	.07904	.99687	28
33	.00960	.99995	.02705	.99963	.04449	.99901	.06192	.99808	.07933	.99685	27
34	.00989	.99995	.02734	.99963	.04478	.99900	.06221	.99806	.07962	.99683	26
35	.01018	.99995	.02763	.99962	.04507	.99898	.06250	.99804	.07991	.99680	25
36	.01047	.99995	.02792	.99961	.04536	.99897	.06279	.99803	.08020	.99678	24
37	.01076	.99994	.02821	.99960	.04565	.99896	.06308	.99801	.08049	.99676	23
38	.01105	.99994	.02850	.99959	.04594	.99894	.06337	.99799	.08078	.99673	22
39	.01134	.99994	.02879	.99959	.04623	.99893	.06366	.99797	.08107	.99671	21
40	.01164	.99993	.02908	.99958	.04653	.99892	.06395	.99795	.08136	.99668	20
41	.01193	.99993	.02938	.99957	.04682	.99890	.06424	.99793	.08165	.99666	19
42	.01222	.99993	.02967	.99956	.04711	.99889	.06453	.99792	.08194	.99664	18
43	.01251	.99992	.02996	.99955	.04740	.99888	.06482	.99790	.08223	.99661	17
44	.01280	.99992	.03025	.99954	.04769	.99886	.06511	.99788	.08252	.99659	16
45	.01309	.99991	.03054	.99953	.04798	.99885	.06540	.99786	.08281	.99657	15
46	.01338	.99991	.03083	.99952	.04827	.99883	.06569	.99784	.08310	.99654	14
47	.01367	.99991	.03112	.99952	.04856	.99882	.06598	.99782	.08339	.99652	13
48	.01396	.99990	.03141	.99951	.04885	.99881	.06627	.99780	.08368	.99649	12
49	.01425	.99990	.03170	.99950	.04914	.99879	.06656	.99778	.08397	.99647	11
50	.01454	.99989	.03199	.99949	.04943	.99878	.06685	.99776	.08426	.99644	10
51	.01483	.99989	.03228	.99948	.04972	.99876	.06714	.99774	.08455	.99642	9
52	.01513	.99989	.03257	.99947	.05001	.99875	.06743	.99772	.08484	.99639	8
53	.01542	.99988	.03286	.99946	.05030	.99873	.06773	.99770	.08513	.99637	7
54	.01571	.99988	.03316	.99945	.05059	.99872	.06802	.99768	.08542	.99635	6
55	.01600	.99987	.03345	.99944	.05088	.99870	.06831	.99766	.08571	.99632	5
56	.01629	.99987	.03374	.99943	.05117	.99869	.06860	.99764	.08600	.99630	4
57	.01658	.99986	.03403	.99942	.05146	.99867	.06889	.99762	.08629	.99627	3
58	.01687	.99986	.03432	.99941	.05175	.99866	.06918	.99760	.08658	.99625	2
59	.01716	.99985	.03461	.99940	.05205	.99864	.06947	.99758	.08687	.99622	1
60	.01745	.99985	.03490	.99939	.05234	.99863	.06976	.99756	.08716	.99619	0
′	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	′
	89°		88°		87°		86°		85°		

′	5°		6°		7°		8°		9°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.08716	.99619	.10453	.99452	.12187	.99255	.13917	.99027	.15643	.98769	60
1	.08745	.99617	.10482	.99449	.12216	.99251	.13946	.99023	.15672	.98764	59
2	.08774	.99614	.10511	.99446	.12245	.99248	.13975	.99019	.15701	.98760	58
3	.08803	.99612	.10540	.99443	.12274	.99244	.14004	.99015	.15730	.98755	57
4	.08831	.99609	.10569	.99440	.12302	.99240	.14033	.99011	.15758	.98751	56
5	.08860	.99607	.10597	.99437	.12331	.99237	.14061	.99006	.15787	.98746	55
6	.08889	.99604	.10626	.99434	.12360	.99233	.14090	.99002	.15816	.98741	54
7	.08918	.99602	.10655	.99431	.12389	.99230	.14119	.98998	.15845	.98737	53
8	.08947	.99599	.10684	.99428	.12418	.99226	.14148	.98994	.15873	.98732	52
9	.08976	.99596	.10713	.99424	.12447	.99222	.14177	.98990	.15902	.98728	51
10	.09005	.99594	.10742	.99421	.12476	.99219	.14205	.98986	.15931	.98723	50
11	.09034	.99591	.10771	.99418	.12504	.99215	.14234	.98982	.15959	.98718	49
12	.09063	.99588	.10800	.99415	.12533	.99211	.14263	.98978	.15988	.98714	48
13	.09092	.99586	.10829	.99412	.12562	.99208	.14292	.98973	.16017	.98709	47
14	.09121	.99583	.10858	.99409	.12591	.99204	.14320	.98969	.16046	.98704	46
15	.09150	.99580	.10887	.99406	.12620	.99200	.14349	.98965	.16074	.98700	45
16	.09179	.99578	.10916	.99402	.12649	.99197	.14378	.98961	.16103	.98695	44
17	.09208	.99575	.10945	.99399	.12678	.99193	.14407	.98957	.16132	.98690	43
18	.09237	.99572	.10973	.99396	.12706	.99189	.14436	.98953	.16160	.98686	42
19	.09266	.99570	.11002	.99393	.12735	.99186	.14464	.98948	.16189	.98681	41
20	.09295	.99567	.11031	.99390	.12764	.99182	.14493	.98944	.16218	.98676	40
21	.09324	.99564	.11060	.99386	.12793	.99178	.14522	.98940	.16246	.98671	39
22	.09353	.99562	.11089	.99383	.12822	.99175	.14551	.98936	.16275	.98667	38
23	.09382	.99559	.11118	.99380	.12851	.99171	.14580	.98931	.16304	.98662	37
24	.09411	.99556	.11147	.99377	.12880	.99167	.14608	.98927	.16333	.98657	36
25	.09440	.99553	.11176	.99374	.12908	.99163	.14637	.98923	.16361	.98652	35
26	.09469	.99551	.11205	.99370	.12937	.99160	.14666	.98919	.16390	.98648	34
27	.09498	.99548	.11234	.99367	.12966	.99156	.14695	.98914	.16419	.98643	33
28	.09527	.99545	.11263	.99364	.12995	.99152	.14723	.98910	.16447	.98638	32
29	.09556	.99542	.11291	.99360	.13024	.99148	.14752	.98906	.16476	.98633	31
30	.09585	.99540	.11320	.99357	.13053	.99144	.14781	.98902	.16505	.98629	30
31	.09614	.99537	.11349	.99354	.13081	.99141	.14810	.98897	.16533	.98624	29
32	.09642	.99534	.11378	.99351	.13110	.99137	.14838	.98893	.16562	.98619	28
33	.09671	.99531	.11407	.99347	.13139	.99133	.14867	.98889	.16591	.98614	27
34	.09700	.99528	.11436	.99344	.13168	.99129	.14896	.98884	.16620	.98609	26
35	.09729	.99526	.11465	.99341	.13197	.99125	.14925	.98880	.16648	.98604	25
36	.09758	.99523	.11494	.99337	.13226	.99122	.14954	.98876	.16677	.98600	24
37	.09787	.99520	.11523	.99334	.13254	.99118	.14982	.98871	.16706	.98595	23
38	.09816	.99517	.11552	.99331	.13283	.99114	.15011	.98867	.16734	.98590	22
39	.09845	.99514	.11580	.99327	.13312	.99110	.15040	.98863	.16763	.98585	21
40	.09874	.99511	.11609	.99324	.13341	.99106	.15069	.98858	.16792	.98580	20
41	.09903	.99508	.11638	.99320	.13370	.99102	.15097	.98854	.16820	.98575	19
42	.09932	.99506	.11667	.99317	.13399	.99098	.15126	.98849	.16849	.98570	18
43	.09961	.99503	.11696	.99314	.13427	.99094	.15155	.98845	.16878	.98565	17
44	.09990	.99500	.11725	.99310	.13456	.99091	.15184	.98841	.16906	.98561	16
45	.10019	.99497	.11754	.99307	.13485	.99087	.15212	.98836	.16935	.98556	15
46	.10048	.99494	.11783	.99303	.13514	.99083	.15241	.98832	.16964	.98551	14
47	.10077	.99491	.11812	.99300	.13543	.99079	.15270	.98827	.16992	.98546	13
48	.10106	.99488	.11840	.99297	.13572	.99075	.15299	.98823	.17021	.98541	12
49	.10135	.99485	.11869	.99293	.13600	.99071	.15327	.98818	.17050	.98536	11
50	.10164	.99482	.11898	.99290	.13629	.99067	.15356	.98814	.17078	.98531	10
51	.10192	.99479	.11927	.99286	.13658	.99063	.15385	.98809	.17107	.98526	9
52	.10221	.99476	.11956	.99283	.13687	.99059	.15414	.98805	.17136	.98521	8
53	.10250	.99473	.11985	.99279	.13716	.99055	.15442	.98800	.17164	.98516	7
54	.10279	.99470	.12014	.99276	.13744	.99051	.15471	.98796	.17193	.98511	6
55	.10308	.99467	.12043	.99272	.13773	.99047	.15500	.98791	.17222	.98506	5
56	.10337	.99464	.12071	.99269	.13802	.99043	.15529	.98787	.17250	.98501	4
57	.10366	.99461	.12100	.99265	.13831	.99039	.15557	.98782	.17279	.98496	3
58	.10395	.99458	.12129	.99262	.13860	.99035	.15586	.98778	.17308	.98491	2
59	.10424	.99455	.12158	.99258	.13889	.99031	.15615	.98773	.17336	.98486	1
60	.10453	.99452	.12187	.99255	.13917	.99027	.15643	.98769	.17365	.98481	0
	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	
′	84°		83°		82°		81°		80°		′

′	10°		11°		12°		13°		14°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.17365	.98481	.19081	.98163	.20791	.97815	.22495	.97437	.24192	.97030	60
1	.17393	.98476	.19109	.98157	.20820	.97809	.22523	.97430	.24220	.97023	59
2	.17422	.98471	.19138	.98152	.20848	.97803	.22552	.97424	.24249	.97015	58
3	.17451	.98466	.19167	.98146	.20877	.97797	.22580	.97417	.24277	.97008	57
4	.17479	.98461	.19195	.98140	.20905	.97791	.22608	.97411	.24305	.97001	56
5	.17508	.98455	.19224	.98135	.20933	.97784	.22637	.97404	.24333	.96994	55
6	.17537	.98450	.19252	.98129	20962	.97778	.22665	.97398	.24362	.96987	54
7	.17565	.98445	.19281	.98124	.20990	.97772	.22693	.97391	.24390	.96980	53
8	.17594	.98440	.19309	.98118	.21019	.97766	.22722	.97384	.24418	.96973	52
9	.17623	.98435	.19338	.98112	.21047	.97760	.22750	.97378	.24446	.96966	51
10	.17651	.98430	.19366	.98107	.21076	.97754	.22778	.97371	.24474	.96959	50
11	.17680	.98425	.19395	.98101	.21104	.97748	.22807	.97365	.24503	.96952	49
12	.17708	.98420	.19423	.98096	.21132	.97742	.22835	.97358	.24531	.96945	48
13	.17737	.98414	.19452	.98090	.21161	.97735	.22863	.97351	.24559	.96937	47
14	.17766	.98409	.19481	.98084	.21189	.97729	.22892	.97345	.24587	.96930	46
15	.17794	.98404	.19509	.98079	.21218	.97723	.22920	.97338	.24615	.96923	45
16	.17823	.98399	.19538	.98073	.21246	.97717	.22948	.97331	.24644	.96916	44
17	.17852	.98394	.19566	.98067	.21275	.97711	.22977	.97325	.24672	.96909	43
18	.17880	.98389	.19595	.98061	.21303	.97705	.23005	.97318	.24700	.96902	42
19	.17909	.98383	.19623	.98056	.21331	.97698	.23033	.97311	.24728	.96894	41
20	.17937	.98378	.19652	.98050	.21360	.97692	.23062	.97304	.24756	.96887	40
21	.17966	.98373	.19680	.98044	.21388	.97686	.23090	.97298	.24784	.96880	39
22	.17995	.98368	.19709	.98039	.21417	.97680	.23118	.97291	.24813	.96873	38
23	.18023	.98362	.19737	.98033	.21445	.97673	.23146	.97284	.24841	.96866	37
24	.18052	.98357	.19766	.98027	.21474	.97667	.23175	.97278	.24869	.96858	36
25	.18081	.98352	.19794	.98021	.21502	.97661	.23203	.97271	.24897	.96851	35
26	.18109	.98347	.19823	.98016	.21530	.97655	.23231	.97264	.24925	.96844	34
27	.18138	.98341	.19851	.98010	.21559	.97648	.23260	.97257	.24954	.96837	33
28	.18166	.98336	.19880	.98004	.21587	.97642	.23288	.97251	.24982	.96829	32
29	.18195	.98331	.19908	.97998	.21616	.97636	.23316	.97244	.25010	.96822	31
30	.18224	.98325	.19937	.97992	.21644	.97630	.23345	.97237	.25038	.96815	30
31	.18252	.98320	.19965	.97987	.21672	.97623	.23373	.97230	.25066	.96807	29
32	.18281	.98315	.19994	.97981	.21701	.97617	.23401	.97223	.25094	.96800	28
33	.18309	.98310	.20022	.97975	.21729	.97611	.23429	.97217	.25122	.96793	27
34	.18338	.98304	.20051	.97969	.21758	.97604	.23458	.97210	.25151	.96786	26
35	.18367	.98299	.20079	.97963	.21786	.97598	.23486	.97203	.25179	.96778	25
36	.18395	.98294	.20108	.97958	.21814	.97592	.23514	.97196	.25207	.96771	24
37	.18424	.98288	.20136	.97952	.21843	.97585	.23542	.97189	.25235	.96764	23
38	.18452	.98283	.20165	.97946	.21871	.97579	.23571	.97182	.25263	.96756	22
39	.18481	.98277	.20193	.97940	.21899	.97573	.23599	.97176	.25291	.96749	21
40	18509	.98272	.20222	.97934	.21928	.97566	.23627	.97169	.25320	.96742	20
41	.18538	.98267	.20250	.97928	.21956	.97560	.23656	.97162	.25348	.96734	19
42	.18567	.98261	.20279	.97922	.21985	.97553	.23684	.97155	.25376	.96727	18
43	.18595	.98256	.20307	.97916	.22013	.97547	.23712	.97148	.25404	.96719	17
44	.18624	.98250	.20336	.97910	.22041	.97541	.23740	.97141	.25432	.96712	16
45	.18652	.98245	.20364	.97905	.22070	.97534	.23769	.97134	.25460	.96705	15
46	18681	.98240	.20393	.97899	.22098	.97528	.23797	.97127	.25488	.96697	14
47	.18710	.98234	.20421	.97893	.22126	.97521	.23825	.97120	.25516	.96690	13
48	.18738	.98229	.20450	.97887	.22155	.97515	.23853	.97113	.25545	.96682	12
49	.18767	.98223	.20478	.97881	.22183	.97508	.23882	.97106	.25573	.96675	11
50	.18795	.98218	.20507	.97875	.22212	.97502	.23910	.97100	.25601	.96667	10
51	.18824	.98212	.20535	.97869	.22240	.97496	.23938	.97093	.25629	.96660	9
52	.18852	.98207	.20563	.97863	.22268	.97489	.23966	.97086	.25657	.96653	8
53	.18881	.98201	.20592	.97857	.22297	.97483	.23995	.97079	.25685	.96645	7
54	.18910	.98196	.20620	.97851	.22325	.97476	.24023	.97072	.25713	.96638	6
55	.18938	.98190	.20649	.97845	.22353	.97470	.24051	.97065	.25741	.96630	5
56	.18967	.98185	.20677	.97839	.22382	.97463	.24079	.97058	.25769	.96623	4
57	.18995	.98179	.20706	.97833	.22410	.97457	.24108	.97051	.25798	.96615	3
58	.19024	.98174	.20734	.97827	.22438	.97450	.24136	.97044	.25826	.96608	2
59	.19052	.98168	.20763	.97821	.22467	.97444	.24164	.97037	.25854	.96600	1
60	.19081	.98163	.20791	.97815	.22495	.97437	.24192	97030	.25882	.96593	0
′	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	′
	79°		78°		77°		76°		75°		

′	15° Sine	15° Cosin	16° Sine	16° Cosin	17° Sine	17° Cosin	18° Sine	18° Cosin	19° Sine	19° Cosin	′
0	.25882	.96593	.27564	.96126	.29237	.95630	.30902	.95106	.32557	.94552	60
1	.25910	.96585	.27592	.96118	.29265	.95622	.30929	.95097	.32584	.94542	59
2	.25938	.96578	.27620	.96110	.29293	.95613	.30957	.95088	.32612	.94533	58
3	.25966	.96570	.27648	.96102	.29321	.95605	.30985	.95079	.32639	.94523	57
4	.25994	.96562	.27676	.96094	.29348	.95596	.31012	.95070	.32667	.94514	56
5	.26022	.96555	.27704	.96086	.29376	.95588	.31040	.95061	.32694	.94504	55
6	.26050	.96547	.27731	.96078	.29404	.95579	.31068	.95052	.32722	.94495	54
7	.26079	.96540	.27759	.96070	.29432	.95571	.31095	.95043	.32749	.94485	53
8	.26107	.96532	.27787	.96062	.29460	.95562	.31123	.95033	.32777	.94476	52
9	.26135	.96524	.27815	.96054	.29487	.95554	.31151	.95024	.32804	.94466	51
10	.26163	.96517	.27843	.96046	.29515	.95545	.31178	.95015	.32832	.94457	50
11	.26191	.96509	.27871	.96037	.29543	.95536	.31206	.95006	.32859	.94447	49
12	.26219	.96502	.27899	.96029	.29571	.95528	.31233	.94997	.32887	.94438	48
13	.26247	.96494	.27927	.96021	.29599	.95519	.31261	.94988	.32914	.94428	47
14	.26275	.96486	.27955	.96013	.29626	.95511	.31289	.94979	.32942	.94418	46
15	.26303	.96479	.27983	.96005	.29654	.95502	.31316	.94970	.32969	.94409	45
16	.26331	.96471	.28011	.95997	.29682	.95493	.31344	.94961	.32997	.94399	44
17	.26359	.96463	.28039	.95989	.29710	.95485	.31372	.94952	.33024	.94390	43
18	.26387	.96456	.28067	.95981	.29737	.95476	.31399	.94943	.33051	.94380	42
19	.26415	.96448	.28095	.95972	.29765	.95467	.31427	.94933	.33079	.94370	41
20	.26443	.96440	.28123	.95964	.29793	.95459	.31454	.94924	.33106	.94361	40
21	.26471	.96433	.28150	.95956	.29821	.95450	.31482	.94915	.33134	.94351	39
22	.26500	.96425	.28178	.95948	.29849	.95441	.31510	.94906	.33161	.94342	38
23	.26528	.96417	.28206	.95940	.29876	.95433	.31537	.94897	.33189	.94332	37
24	.26556	.96410	.28234	.95931	.29904	.95424	.31565	.94888	.33216	.94322	36
25	.26584	.96402	.28262	.95923	.29932	.95415	.31593	.94878	.33244	.94313	35
26	.26612	.96394	.28290	.95915	.29960	.95407	.31620	.94869	.33271	.94303	34
27	.26640	.96386	.28318	.95907	.29987	.95398	.31648	.94860	.33298	.94293	33
28	.26668	.96379	.28346	.95898	.30015	.95389	.31675	.94851	.33326	.94284	32
29	.26696	.96371	.28374	.95890	.30043	.95380	.31703	.94842	.33353	.94274	31
30	.26724	.96363	.28402	.95882	.30071	.95372	.31730	.94832	.33381	.94264	30
31	.26752	.96355	.28429	.95874	.30098	.95363	.31758	.94823	.33408	.94254	29
32	.26780	.96347	.28457	.95865	.30126	.95354	.31786	.94814	.33436	.94245	28
33	.26808	.96340	.28485	.95857	.30154	.95345	.31813	.94805	.33463	.94235	27
34	.26836	.96332	.28513	.95849	.30182	.95337	.31841	.94795	.33490	.94225	26
35	.26864	.96324	.28541	.95841	.30209	.95328	.31868	.94786	.33518	.94215	25
36	.26892	.96316	.28569	.95832	.30237	.95319	.31896	.94777	.33545	.94206	24
37	.26920	.96308	.28597	.95824	.30265	.95310	.31923	.94768	.33573	.94196	23
38	.26948	.96301	.28625	.95816	.30292	.95301	.31951	.94758	.33600	.94186	22
39	.26976	.96293	.28652	.95807	.30320	.95293	.31979	.94749	.33627	.94176	21
40	.27004	.96285	.28680	.95799	.30348	.95284	.32006	.94740	.33655	.94167	20
41	.27032	.96277	.28708	.95791	.30376	.95275	.32034	.94730	.33682	.94157	19
42	.27060	.96269	.28736	.95782	.30403	.95266	.32061	.94721	.33710	.94147	18
43	.27088	.96261	.28764	.95774	.30431	.95257	.32089	.94712	.33737	.94137	17
44	.27116	.96253	.28792	.95766	.30459	.95248	.32116	.94702	.33764	.94127	16
45	.27144	.96246	.28820	.95757	.30486	.95240	.32144	.94693	.33792	.94118	15
46	.27172	.96238	.28847	.95749	.30514	.95231	.32171	.94684	.33819	.94108	14
47	.27200	.96230	.28875	.95740	.30542	.95222	.32199	.94674	.33846	.94098	13
48	.27228	.96222	.28903	.95732	.30570	.95213	.32227	.94665	.33874	.94088	12
49	.27256	.96214	.28931	.95724	.30597	.95204	.32254	.94656	.33901	.94078	11
50	.27284	.96206	.28959	.95715	.30625	.95195	.32282	.94646	.33929	.94068	10
51	.27312	.96198	.28987	.95707	.30653	.95186	.32309	.94637	.33956	.94058	9
52	.27340	.96190	.29015	.95698	.30680	.95177	.32337	.94627	.33983	.94049	8
53	.27368	.96182	.29042	.95690	.30708	.95168	.32364	.94618	.34011	.94039	7
54	.27396	.96174	.29070	.95681	.30736	.95159	.32392	.94609	.34038	.94029	6
55	.27424	.96166	.29098	.95673	.30763	.95150	.32419	.94599	.34065	.94019	5
56	.27452	.96158	.29126	.95664	.30791	.95142	.32447	.94590	.34093	.94009	4
57	.27480	.96150	.29154	.95656	.30819	.95133	.32474	.94580	.34120	.93999	3
58	.27508	.96142	.29182	.95647	.30846	.95124	.32502	.94571	.34147	.93989	2
59	.27536	.96134	.29209	.95639	.30874	.95115	.32529	.94561	.34175	.93979	1
60	.27564	.96126	.29237	.95630	.30902	.95106	.32557	.94552	.34202	.93969	0
′	74° Cosin	74° Sine	73° Cosin	73° Sine	72° Cosin	72° Sine	71° Cosin	71° Sine	70° Cosin	70° Sine	′

′	20°		21°		22°		23°		24°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.34202	.93969	.35837	.93358	.37461	.92718	.39073	.92050	.40674	.91355	60
1	.34229	.93959	.35864	.93348	.37488	.92707	.39100	.92039	.40700	.91343	59
2	.34257	.93949	.35891	.93337	.37515	.92697	.39127	.92028	.40727	.91331	58
3	.34284	.93939	.35918	.93327	.37542	.92686	.39153	.92016	.40753	.91319	57
4	.34311	.93929	.35945	.93316	.37569	.92675	.39180	.92005	.40780	.91307	56
5	.34339	.93919	.35973	.93306	.37595	.92664	.39207	.91994	.40806	.91295	55
6	.34366	.93909	.36000	.93295	.37622	.92653	.39234	.91982	.40833	.91283	54
7	.34395	.93899	.36027	.93285	.37649	.92642	.39260	.91971	.40860	.91272	53
8	.34421	.93889	.36054	.93274	.37676	.92631	.39287	.91959	.40886	.91260	52
9	.34448	.93879	.36081	.93264	.37703	.92620	.39314	.91948	.40913	.91248	51
10	.34475	.93869	.36108	.93253	.37730	.92609	.39341	.91936	.40939	.91236	50
11	.34503	.93859	.36135	.93243	.37757	.92598	.39367	.91925	.40966	.91224	49
12	.34530	.93849	.36162	.93232	.37784	.92587	.39394	.91914	.40992	.91212	48
13	.34557	.93839	.36190	.93222	.37811	.92576	.39421	.91902	.41019	.91200	47
14	.34584	.93829	.36217	.93211	.37838	.92565	.39448	.91891	.41045	.91188	46
15	.34612	.93819	.36244	.93201	.37865	.92554	.39474	.91879	.41072	.91176	45
16	.34639	.93809	.36271	.93190	.37892	.92543	.39501	.91868	.41098	.91164	44
17	.34666	.93799	.36298	.93180	.37919	.92532	.39528	.91856	.41125	.91152	43
18	.34694	.93789	.36325	.93169	.37946	.92521	.39555	.91845	.41151	.91140	42
19	.34721	.93779	.36352	.93159	.37973	.92510	.39581	.91833	.41178	.91128	41
20	.34748	.93769	.36379	.93148	.37999	.92499	.39608	.91822	.41204	.91116	40
21	.34775	.93759	.36406	.93137	.38026	.92488	.39635	.91810	.41231	.91104	39
22	.34803	.93748	.36434	.93127	.38053	.92477	.39661	.91799	.41257	.91092	38
23	.34830	.93738	.36461	.93116	.38080	.92466	.39688	.91787	.41284	.91080	37
24	.34857	.93728	.36488	.93106	.38107	.92455	.39715	.91775	.41310	.91068	36
25	.34884	.93718	.36515	.93095	.38134	.92444	.39741	.91764	.41337	.91056	35
26	.34912	.93708	.36542	.93084	.38161	.92432	.39768	.91752	.41363	.91044	34
27	.34939	.93698	.36569	.93074	.38188	.92421	.39795	.91741	.41390	.91032	33
28	.34966	.93688	.36596	.93063	.38215	.92410	.39822	.91729	.41416	.91020	32
29	.34993	.93677	.36623	.93052	.38241	.92399	.39848	.91718	.41443	.91008	31
30	.35021	.93667	.36650	.93042	.38268	.92388	.39875	.91706	.41469	.90996	30
31	.35048	.93657	.36677	.93031	.38295	.92377	.39902	.91694	.41496	.90984	29
32	.35075	.93647	.36704	.93020	.38322	.92366	.39928	.91683	.41522	.90972	28
33	.35102	.93637	.36731	.93010	.38349	.92355	.39955	.91671	.41549	.90960	27
34	.35130	.93626	.36758	.92999	.38376	.92343	.39982	.91660	.41575	.90948	26
35	.35157	.93616	.36785	.92988	.38403	.92332	.40008	.91648	.41602	.90936	25
36	.35184	.93606	.36812	.92978	.38430	.92321	.40035	.91636	.41628	.90924	24
37	.35211	.93596	.36839	.92967	.38456	.92310	.40062	.91625	.41655	.90911	23
38	.35239	.93585	.36867	.92956	.38483	.92299	.40088	.91613	.41681	.90899	22
39	.35266	.93575	.36894	.92945	.38510	.92287	.40115	.91601	.41707	.90887	21
40	.35293	.93565	.36921	.92935	.38537	.92276	.40141	.91590	.41734	.90875	20
41	.35320	.93555	.36948	.92924	.38564	.92265	.40168	.91578	.41760	.90863	19
42	.35347	.93544	.36975	.92913	.38591	.92254	.40195	.91566	.41787	.90851	18
43	.35375	.93534	.37002	.92902	.38617	.92243	.40221	.91555	.41813	.90839	17
44	.35402	.93524	.37029	.92892	.38644	.92231	.40248	.91543	.41840	.90826	16
45	.35429	.93514	.37056	.92881	.38671	.92220	.40275	.91531	.41866	.90814	15
46	.35456	.93503	.37083	.92870	.38698	.92209	.40301	.91519	.41892	.90802	14
47	.35484	.93493	.37110	.92859	.38725	.92198	.40328	.91508	.41919	.90790	13
48	.35511	.93483	.37137	.92849	.38752	.92186	.40355	.91496	.41945	.90778	12
49	.35538	.93472	.37164	.92838	.38778	.92175	.40381	.91484	.41972	.90766	11
50	.35565	.93462	.37191	.92827	.38805	.92164	.40408	.91472	.41998	.90753	10
51	.35592	.93452	.37218	.92816	.38832	.92152	.40434	.91461	.42024	.90741	9
52	.35619	.93441	.37245	.92805	.38859	.92141	.40461	.91449	.42051	.90729	8
53	.35647	.93431	.37272	.92794	.38886	.92130	.40488	.91437	.42077	.90717	7
54	.35674	.93420	.37299	.92784	.38912	.92119	.40514	.91425	.42104	.90704	6
55	.35701	.93410	.37326	.92773	.38939	.92107	.40541	.91414	.42130	.90692	5
56	.35728	.93400	.37353	.92762	.38966	.92096	.40567	.91402	.42156	.90680	4
57	.35755	.93389	.37380	.92751	.38993	.92085	.40594	.91390	.42183	.90668	3
58	.35782	.93379	.37407	.92740	.39020	.92073	.40621	.91378	.42209	.90655	2
59	.35810	.93368	.37434	.92729	.39046	.92062	.40647	.91366	.42235	.90643	1
60	.35837	.93358	.37461	.92718	.39073	.92050	.40674	.91355	.42262	.90631	0
′	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	′
	69°		68°		67°		66°		65°		

′	25°		26°		27°		28°		29°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.42262	.90631	.43837	.89879	.45399	.89101	.46947	.88295	.48481	.87462	60
1	.42288	.90618	.43863	.89867	.45425	.89087	.46973	.88281	.48506	.87448	59
2	.42315	.90606	.43889	.89854	.45451	.89074	.46999	.88267	.48532	.87434	58
3	.42341	.90594	.43916	.89841	.45477	.89061	.47024	.88254	.48557	.87420	57
4	.42367	.90582	.43942	.89828	.45503	.89048	.47050	.88240	.48583	.87406	56
5	.42394	.90569	.43968	.89816	.45529	.89035	.47076	.88226	.48608	.87391	55
6	.42420	.90557	.43994	.89803	.45554	.89021	.47101	.88213	.48634	.87377	54
7	.42446	.90545	.44020	.89790	.45580	.89008	.47127	.88199	.48659	.87363	53
8	.42473	.90532	.44046	.89777	.45606	.88995	.47153	.88185	.48684	.87349	52
9	.42499	.90520	.44072	.89764	.45632	.88981	.47178	.88172	.48710	.87335	51
10	.42525	.90507	.44098	.89752	.45658	.88968	.47204	.88158	.48735	.87321	50
11	.42552	.90495	.44124	.89739	.45684	.88955	.47229	.88144	.48761	.87306	49
12	.42578	.90483	.44151	.89726	.45710	.88942	.47255	.88130	.48786	.87292	48
13	.42604	.90470	.44177	.89713	.45736	.88928	.47281	.88117	.48811	.87278	47
14	.42631	.90458	.44203	.89700	.45762	.88915	.47306	.88103	.48837	.87264	46
15	.42657	.90446	.44229	.89687	.45787	.88902	.47332	.88089	.48862	.87250	45
16	.42683	.90433	.44255	.89674	.45813	.88888	.47358	.88075	.48888	.87235	44
17	.42709	.90421	.44281	.89662	.45839	.88875	.47383	.88062	.48913	.87221	43
18	.42736	.90408	.44307	.89649	.45865	.88862	.47409	.88048	.48938	.87207	42
19	.42762	.90396	.44333	.89636	.45891	.88848	.47434	.88034	.48964	.87193	41
20	.42788	.90383	.44359	.89623	.45917	.88835	.47460	.88020	.48989	.87178	40
21	.42815	.90371	.44385	.89610	.45942	.88822	.47486	.88006	.49014	.87164	39
22	.42841	.90358	.44411	.89597	.45968	.88808	.47511	.87993	.49040	.87150	38
23	.42867	.90346	.44437	.89584	.45994	.88795	.47537	.87979	.49065	.87136	37
24	.42894	.90334	.44464	.89571	.46020	.88782	.47562	.87965	.49090	.87121	36
25	.42920	.90321	.44490	.89558	.46046	.88768	.47588	.87951	.49116	.87107	35
26	.42946	.90309	.44516	.89545	.46072	.88755	.47614	.87937	.49141	.87093	34
27	.42972	.90296	.44542	.89532	.46097	.88741	.47639	.87923	.49166	.87079	33
28	.42999	.90284	.44568	.89519	.46123	.88728	.47665	.87909	.49192	.87064	32
29	.43025	.90271	.44594	.89506	.46149	.88715	.47690	.87896	.49217	.87050	31
30	.43051	.90259	.44620	.89493	.46175	.88701	.47716	.87882	.49242	.87036	30
31	.43077	.90246	.44646	.89480	.46201	.88688	.47741	.87868	.49268	.87021	29
32	.43104	.90233	.44672	.89467	.46226	.88674	.47767	.87854	.49293	.87007	28
33	.43130	.90221	.44698	.89454	.46252	.88661	.47793	.87840	.49318	.86993	27
34	.43156	.90208	.44724	.89441	.46278	.88647	.47818	.87826	.49344	.86978	26
25	.43182	.90196	.44750	.89428	.46304	.88634	.47844	.87812	.49369	.86964	25
36	.43209	.90183	.44776	.89415	.46330	.88620	.47869	.87798	.49394	.86949	24
37	.43235	.90171	.44802	.89402	.46355	.88607	.47895	.87784	.49419	.86935	23
38	.43261	.90158	.44828	.89389	.46381	.88593	.47920	.87770	.49445	.86921	22
39	.43287	.90146	.44854	.89376	.46407	.88580	.47946	.87756	.49470	.86906	21
40	.43313	.90133	.44880	.89363	.46433	.88566	.47971	.87743	.49495	.86892	20
41	.43340	.90120	.44906	.89350	.46458	.88553	.47997	.87729	.49521	.86878	19
42	.43366	.90108	.44932	.89337	.46484	.88539	.48022	.87715	.49546	.86863	18
43	.43392	.90095	.44958	.89324	.46510	.88526	.48048	.87701	.49571	.86849	17
44	.43418	.90082	.44984	.89311	.46536	.88512	.48073	.87687	.49596	.86834	16
45	.43445	.90070	.45010	.89298	.46561	.88499	.48099	.87673	.49622	.86820	15
46	.43471	.90057	.45036	.89285	.46587	.88485	.48124	.87659	.49647	.86805	14
47	.43497	.90045	.45062	.89272	.46613	.88472	.48150	.87645	.49672	.86791	13
48	.43523	.90032	.45088	.89259	.46639	.88458	.48175	.87631	.49697	.86777	12
49	.43549	.90019	.45114	.89245	.46664	.88445	.48201	.87617	.49723	.86762	11
50	.43575	.90007	.45140	.89232	.46690	.88431	.48226	.87603	.49748	.86748	10
51	.43602	.89994	.45166	.89219	.46716	.88417	.48252	.87589	.49773	.86733	9
52	.43628	.89981	.45192	.89206	.46742	.88404	.48277	.87575	.49798	.86719	8
53	.43654	.89968	.45218	.89193	.46767	.88390	.48303	.87561	.49824	.86704	7
54	.43680	.89956	.45243	.89180	.46793	.88377	.48328	.87546	.49849	.86690	6
55	.43706	.89943	.45269	.89167	.46819	.88363	.48354	.87532	.49874	.86675	5
56	.43733	.89930	.45295	.89153	.46844	.88349	.48379	.87518	.49899	.86661	4
57	.43759	.89918	.45321	.89140	.46870	.88336	.48405	.87504	.49924	.86646	3
58	.43785	.89905	.45347	.89127	.46896	.88322	.48430	.87490	.49950	.86632	2
59	.43811	.89892	.45373	.89114	.46921	.88308	.48456	.87476	.49975	.86617	1
60	.43837	.89879	.45399	.89101	.46947	.88295	.48481	.87462	.50000	.86603	0
′	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	′
	64°		63°		62°		61°		60°		

′	30° Sine	30° Cosin	31° Sine	31° Cosin	32° Sine	32° Cosin	33° Sine	33° Cosin	34° Sine	34° Cosin	′
0	.50000	.86603	.51504	.85717	.52992	.84805	.54464	.83867	.55919	.82904	60
1	.50025	.86588	.51529	.85702	.53017	.84789	.54488	.83851	.55943	.82887	59
2	.50050	.86573	.51554	.85687	.53041	.84774	.54513	.83835	.55968	.82871	58
3	.50076	.86559	.51579	.85672	.53066	.84759	.54537	.83819	.55992	.82855	57
4	.50101	.86544	.51604	.85657	.53091	.84743	.54561	.83804	.56016	.82839	56
5	.50126	.86530	.51628	.85642	.53115	.84728	.54586	.83788	.56040	.82822	55
6	.50151	.86515	.51653	.85627	.53140	.84712	.54610	.83772	.56064	.82806	54
7	.50176	.86501	.51678	.85612	.53164	.84697	.54635	.83756	.56088	.82790	53
8	.50201	.86486	.51703	.85597	.53189	.84681	.54659	.83740	.56112	.82773	52
9	.50227	.86471	.51728	.85582	.53214	.84666	.54683	.83724	.56136	.82757	51
10	.50252	.86457	.51753	.85567	.53238	.84650	.54708	.83708	.56160	.82741	50
11	.50277	.86442	.51778	.85551	.53263	.84635	.54732	.83692	.56184	.82724	49
12	.50302	.86427	.51803	.85536	.53288	.84619	.54756	.83676	.56208	.82708	48
13	.50327	.86413	.51828	.85521	.53312	.84604	.54781	.83660	.56232	.82692	47
14	.50352	.86398	.51852	.85506	.53337	.84588	.54805	.83645	.56256	.82675	46
15	.50377	.86384	.51877	.85491	.53361	.84573	.54829	.83629	.56280	.82659	45
16	.50403	.86369	.51902	.85476	.53386	.84557	.54854	.83613	.56305	.82643	44
17	.50428	.86354	.51927	.85461	.53411	.84542	.54878	.83597	.56329	.82626	43
18	.50453	.86340	.51952	.85446	.53435	.84526	.54902	.83581	.56353	.82610	42
19	.50478	.86325	.51977	.85431	.53460	.84511	.54927	.83565	.56377	.82593	41
20	.50503	.86310	.52002	.85416	.53484	.84495	.54951	.83549	.56401	.82577	40
21	.50528	.86295	.52026	.85401	.53509	.84480	.54975	.83533	.56425	.82561	39
22	.50553	.86281	.52051	.85385	.53534	.84464	.54999	.83517	.56449	.82544	38
23	.50578	.86266	.52076	.85370	.53558	.84448	.55024	.83501	.56473	.82528	37
24	.50603	.86251	.52101	.85355	.53583	.84433	.55048	.83485	.56497	.82511	36
25	.50628	.86237	.52126	.85340	.53607	.84417	.55072	.83469	.56521	.82495	35
26	.50654	.86222	.52151	.85325	.53632	.84402	.55097	.83453	.56545	.82478	34
27	.50679	.86207	.52175	.85310	.53656	.84386	.55121	.83437	.56569	.82462	33
28	.50704	.86192	.52200	.85294	.53681	.84370	.55145	.83421	.56593	.82446	32
29	.50729	.86178	.52225	.85279	.53705	.84355	.55169	.83405	.56617	.82429	31
30	.50754	.86163	.52250	.85264	.53730	.84339	.55194	.83389	.56641	.82413	30
31	.50779	.86148	.52275	.85249	.53754	.84324	.55218	.83373	.56665	.82396	29
32	.50804	.86133	.52299	.85234	.53779	.84308	.55242	.83356	.56689	.82380	28
33	.50829	.86119	.52324	.85218	.53804	.84292	.55266	.83340	.56713	.82363	27
34	.50854	.86104	.52349	.85203	.53828	.84277	.55291	.83324	.56736	.82347	26
35	.50879	.86089	.52374	.85188	.53853	.84261	.55315	.83308	.56760	.82330	25
36	.50904	.86074	.52399	.85173	.53877	.84245	.55339	.83292	.56784	.82314	24
37	.50929	.86059	.52423	.85157	.53902	.84230	.55363	.83276	.56808	.82297	23
38	.50954	.86045	.52448	.85142	.53926	.84214	.55388	.83260	.56832	.82281	22
39	.50979	.86030	.52473	.85127	.53951	.84198	.55412	.83244	.56856	.82264	21
40	.51004	.86015	.52498	.85112	.53975	.84182	.55436	.83228	.56880	.82248	20
41	.51029	.86000	.52522	.85096	.54000	.84167	.55460	.83212	.56904	.82231	19
42	.51054	.85985	.52547	.85081	.54024	.84151	.55484	.83195	.56928	.82214	18
43	.51079	.85970	.52572	.85066	.54049	.84135	.55509	.83179	.56952	.82198	17
44	.51104	.85956	.52597	.85051	.54073	.84120	.55533	.83163	.56976	.82181	16
45	.51129	.85941	.52621	.85035	.54097	.84104	.55557	.83147	.57000	.82165	15
46	.51154	.85926	.52646	.85020	.54122	.84088	.55581	.83131	.57024	.82148	14
47	.51179	.85911	.52671	.85005	.54146	.84072	.55605	.83115	.57047	.82132	13
48	.51204	.85896	.52696	.84989	.54171	.84057	.55630	.83098	.57071	.82115	12
49	.51229	.85881	.52720	.84974	.54195	.84041	.55654	.83082	.57095	.82098	11
50	.51254	.85866	.52745	.84959	.54220	.84025	.55678	.83066	.57119	.82082	10
51	.51279	.85851	.52770	.84943	.54244	.84009	.55702	.83050	.57143	.82065	9
52	.51304	.85836	.52794	.84928	.54269	.83994	.55726	.83034	.57167	.82048	8
53	.51329	.85821	.52819	.84913	.54293	.83978	.55750	.83017	.57191	.82032	7
54	.51354	.85806	.52844	.84897	.54317	.83962	.55775	.83001	.57215	.82015	6
55	.51379	.85792	.52869	.84882	.54342	.83946	.55799	.82985	.57238	.81999	5
56	.51404	.85777	.52893	.84866	.54366	.83930	.55823	.82969	.57262	.81982	4
57	.51429	.85762	.52918	.84851	.54391	.83915	.55847	.82953	.57286	.81965	3
58	.51454	.85747	.52943	.84836	.54415	.83899	.55871	.82936	.57310	.81949	2
59	.51479	.85732	.52967	.84820	.54440	.83883	.55895	.82920	.57334	.81932	1
60	.51504	.85717	.52992	.84805	.54464	.83867	.55919	.82904	.57358	.81915	0
′	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	′
	59°		58°		57°		56°		55°		

′	35°		36°		37°		38°		39°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.57358	.81915	.58779	.80902	.60182	.79864	.61566	.78801	.62932	.77715	60
1	.57381	.81899	.58802	.80885	.60205	.79846	.61589	.78783	.62955	.77696	59
2	.57405	.81882	.58826	.80867	.60228	.79829	.61612	.78765	.62977	.77678	58
3	.57429	.81865	.58849	.80850	.60251	.79811	.61635	.78747	.63000	.77660	57
4	.57453	.81848	.58873	.80833	.60274	.79793	.61658	.78729	.63022	.77641	56
5	.57477	.81832	.58896	.80816	.60298	.79776	.61681	.78711	.63045	.77623	55
6	.57501	.81815	.58920	.80799	.60321	.79758	.61704	.78694	.63068	.77605	54
7	.57524	.81798	.58943	.80782	.60344	.79741	.61726	.78676	.63090	.77586	53
8	.57548	.81782	.58967	.80765	.60367	.79723	.61749	.78658	.63113	.77568	52
9	.57572	.81765	.58990	.80748	.60390	.79706	.61772	.78640	.63135	.77550	51
10	.57596	.81748	.59014	.80730	.60414	.79688	.61795	.78622	.63158	.77531	50
11	.57619	.81731	.59037	.80713	.60437	.79671	.61818	.78604	.63180	.77513	49
12	.57643	.81714	.59061	.80696	.60460	.79653	.61841	.78586	.63203	.77494	48
13	.57667	.81698	.59084	.80679	.60483	.79635	.61864	.78568	.63225	.77476	47
14	.57691	.81681	.59108	.80662	.60506	.79618	.61887	.78550	.63248	.77458	46
15	.57715	.81664	.59131	.80644	.60529	.79600	.61909	.78532	.63271	.77439	45
16	.57738	.81647	.59154	.80627	.60553	.79583	.61932	.78514	.63293	.77421	44
17	.57762	.81631	.59178	.80610	.60576	.79565	.61955	.78496	.63316	.77402	43
18	.57786	.81614	.59201	.80593	.60599	.79547	.61978	.78478	.63338	.77384	42
19	.57810	.81597	.59225	.80576	.60622	.79530	.62001	.78460	.63361	.77366	41
20	.57833	.81580	.59248	.80558	.60645	.79512	.62024	.78442	.63383	.77347	40
21	.57857	.81563	.59272	.80541	.60668	.79494	.62046	.78424	.63406	.77329	39
22	.57881	.81546	.59295	.80524	.60691	.79477	.62069	.78405	.63428	.77310	38
23	.57904	.81530	.59318	.80507	.60714	.79459	.62092	.78387	.63451	.77292	37
24	.57928	.81513	.59342	.80489	.60738	.79441	.62115	.78369	.63473	.77273	36
25	.57952	.81496	.59365	.80472	.60761	.79424	.62138	.78351	.63496	.77255	35
26	.57976	.81479	.59389	.80455	.60784	.79406	.62160	.78333	.63518	.77236	34
27	.57999	.81462	.59412	.80438	.60807	.79388	.62183	.78315	.63540	.77218	33
28	.58023	.81445	.59436	.80420	.60830	.79371	.62206	.78297	.63563	.77199	32
29	.58047	.81428	.59459	.80403	.60853	.79353	.62229	.78279	.63585	.77181	31
30	.58070	.81412	.59482	.80386	.60876	.79335	.62251	.78261	.63608	.77162	30
31	.58094	.81395	.59506	.80368	.60899	.79318	.62274	.78243	.63630	.77144	29
32	.58118	.81378	.59529	.80351	.60922	.79300	.62297	.78225	.63653	.77125	28
33	.58141	.81361	.59552	.80334	.60945	.79282	.62320	.78206	.63675	.77107	27
34	.58165	.81344	.59576	.80316	.60968	.79264	.62342	.78188	.63698	.77088	26
35	.58189	.81327	.59599	.80299	.60991	.79247	.62365	.78170	.63720	.77070	25
36	.58212	.81310	.59622	.80282	.61015	.79229	.62388	.78152	.63742	.77051	24
37	.58236	.81293	.59646	.80264	.61038	.79211	.62411	.78134	.63765	.77033	23
38	.58260	.81276	.59669	.80247	.61061	.79193	.62433	.78116	.63787	.77014	22
39	.58283	.81259	.59693	.80230	.61084	.79176	.62456	.78098	.63810	.76996	21
40	.58307	.81242	.59716	.80212	.61107	.79158	.62479	.78079	.63832	.76977	20
41	.58330	.81225	.59739	.80195	.61130	.79140	.62502	.78061	.63854	.76959	19
42	.58354	.81208	.59763	.80178	.61153	.79122	.62524	.78043	.63877	.76940	18
43	.58378	.81191	.59786	.80160	.61176	.79105	.62547	.78025	.63899	.76921	17
44	.58401	.81174	.59809	.80143	.61199	.79087	.62570	.78007	.63922	.76903	16
45	.58425	.81157	.59832	.80125	.61222	.79069	.62592	.77988	.63944	.76884	15
46	.58449	.81140	.59856	.80108	.61245	.79051	.62615	.77970	.63966	.76866	14
47	.58472	.81123	.59879	.80091	.61268	.79033	.62638	.77952	.63989	.76847	13
48	.58496	.81106	.59902	.80073	.61291	.79016	.62660	.77934	.64011	.76828	12
49	.58519	.81089	.59926	.80056	.61314	.78998	.62683	.77916	.64033	.76810	11
50	.58543	.81072	.59949	.80038	.61337	.78980	.62706	.77897	.64056	.76791	10
51	.58567	.81055	.59972	.80021	.61360	.78962	.62728	.77879	.64078	.76772	9
52	.58590	.81038	.59995	.80003	.61383	.78944	.62751	.77861	.64100	.76754	8
53	.58614	.81021	.60019	.79986	.61406	.78926	.62774	.77843	.64123	.76735	7
54	.58637	.81004	.60042	.79968	.61429	.78908	.62796	.77824	.64145	.76717	6
55	.58661	.80987	.60065	.79951	.61451	.78891	.62819	.77806	.64167	.76698	5
56	.58684	.80970	.60089	.79934	.61474	.78873	.62842	.77788	.64190	.76679	4
57	.58708	.80953	.60112	.79916	.61497	.78855	.62864	.77769	.64212	.76661	3
58	.58731	.80936	.60135	.79899	.61520	.78837	.62887	.77751	.64234	.76642	2
59	.58755	.80919	.60158	.79881	.61543	.78819	.62909	.77733	.64256	.76623	1
60	.58779	.80902	.60182	.79864	.61566	.78801	.62932	.77715	.64279	.76604	0
′	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	′
	54°		53°		52°		51°		50°		

′	40°		41°		42°		43°		44°		′
	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	
0	.64279	.76604	.65606	.75471	.66913	.74314	.68200	.73135	.69466	.71934	60
1	.64301	.76586	.65628	.75452	.66935	.74295	.68221	.73116	.69487	.71914	59
2	.64323	.76567	.65650	.75433	.66956	.74276	.68242	.73096	.69508	.71894	58
3	.64346	.76548	.65672	.75414	.66978	.74256	.68264	.73076	.69529	.71873	57
4	.64368	.76530	.65694	.75395	.66999	.74237	.68285	.73056	.69549	.71853	56
5	.64390	.76511	.65716	.75375	.67021	.74217	.68306	.73036	.69570	.71833	55
6	.64412	.76492	.65738	.75356	.67043	.74198	.68327	.73016	.69591	.71813	54
7	.64435	.76473	.65759	.75337	.67064	.74178	.68349	.72996	.69612	.71792	53
8	.64457	.76455	.65781	.75318	.67086	.74159	.68370	.72976	.69633	.71772	52
9	.64479	.76436	.65803	.75299	.67107	.74139	.68391	.72957	.69654	.71752	51
10	.64501	.76417	.65825	.75280	.67129	.74120	.68412	.72937	.69675	.71732	50
11	.64524	.76398	.65847	.75261	.67151	.74100	.68434	.72917	.69696	.71711	49
12	.64546	.76380	.65869	.75241	.67172	.74080	.68455	.72897	.69717	.71691	48
13	.64568	.76361	.65891	.75222	.67194	.74061	.68476	.72877	.69737	.71671	47
14	.64590	.76342	.65913	.75203	.67215	.74041	.68497	.72857	.69758	.71650	46
15	.64612	.76323	.65935	.75184	.67237	.74022	.68518	.72837	.69779	.71630	45
16	.64635	.76304	.65956	.75165	.67258	.74002	.68539	.72817	.69800	.71610	44
17	.64657	.76286	.65978	.75146	.67280	.73983	.68561	.72797	.69821	.71590	43
18	.64679	.76267	.66000	.75126	.67301	.73963	.68582	.72777	.69842	.71569	42
19	.64701	.76248	.66022	.75107	.67323	.73944	.68603	.72757	.69862	.71549	41
20	.64723	.76229	.66044	.75088	.67344	.73924	.68624	.72737	.69883	.71529	40
21	.64746	.76210	.66066	.75069	.67366	.73904	.68645	.72717	.69904	.71508	39
22	.64768	.76192	.66088	.75050	.67387	.73885	.68666	.72697	.69925	.71488	38
23	.64790	.76173	.66109	.75030	.67409	.73865	.68688	.72677	.69946	.71468	37
24	.64812	.76154	.66131	.75011	.67430	.73846	.68709	.72657	.69966	.71447	36
25	.64834	.76135	.66153	.74992	.67452	.73826	.68730	.72637	.69987	.71427	35
26	.64856	.76116	.66175	.74973	.67473	.73806	.68751	.72617	.70008	.71407	34
27	.64878	.76097	.66197	.74953	.67495	.73787	.68772	.72597	.70029	.71386	33
28	.64901	.76078	.66218	.74934	.67516	.73767	.68793	.72577	.70049	.71366	32
29	.64923	.76059	.66240	.74915	.67538	.73747	.68814	.72557	.70070	.71345	31
30	.64945	.76041	.66262	.74896	.67559	.73728	.68835	.72537	.70091	.71325	30
31	.64967	.76022	.66284	.74876	.67580	.73708	.68857	.72517	.70112	.71305	29
32	.64989	.76003	.66306	.74857	.67602	.73688	.68878	.72497	.70132	.71284	28
33	.65011	.75984	.66327	.74838	.67623	.73669	.68899	.72477	.70153	.71264	27
34	.65033	.75965	.66349	.74818	.67645	.73649	.68920	.72457	.70174	.71243	26
35	.65055	.75946	.66371	.74799	.67666	.73629	.68941	.72437	.70195	.71223	25
36	.65077	.75927	.66393	.74780	.67688	.73610	.68962	.72417	.70215	.71203	24
37	.65100	.75908	.66414	.74760	.67709	.73590	.68983	.72397	.70236	.71182	23
38	.65122	.75889	.66436	.74741	.67730	.73570	.69004	.72377	.70257	.71162	22
39	.65144	.75870	.66458	.74722	.67752	.73551	.69025	.72357	.70277	.71141	21
40	.65166	.75851	.66480	.74703	.67773	.73531	.69046	.72337	.70298	.71121	20
41	.65188	.75832	.66501	.74683	.67795	.73511	.69067	.72317	.70319	.71100	19
42	.65210	.75813	.66523	.74664	.67816	.73491	.69088	.72297	.70339	.71080	18
43	.65232	.75794	.66545	.74644	.67837	.73472	.69109	.72277	.70360	.71059	17
44	.65254	.75775	.66566	.74625	.67859	.73452	.69130	.72257	.70381	.71039	16
45	.65276	.75756	.66588	.74606	.67880	.73432	.69151	.72236	.70401	.71019	15
46	.65298	.75738	.66610	.74586	.67901	.73413	.69172	.72216	.70422	.70998	14
47	.65320	.75719	.66632	.74567	.67923	.73393	.69193	.72196	.70443	.70978	13
48	.65342	.75700	.66653	.74548	.67944	.73373	.69214	.72176	.70463	.70957	12
49	.65364	.75680	.66675	.74528	.67965	.73353	.69235	.72156	.70484	.70937	11
50	.65386	.75661	.66697	.74509	.67987	.73333	.69256	.72136	.70505	.70916	10
51	.65408	.75642	.66718	.74489	.68008	.73314	.69277	.72116	.70525	.70896	9
52	.65430	.75623	.66740	.74470	.68029	.73294	.69298	.72095	.70546	.70875	8
53	.65452	.75604	.66762	.74451	.68051	.73274	.69319	.72075	.70567	.70855	7
54	.65474	.75585	.66783	.74431	.68072	.73254	.69340	.72055	.70587	.70834	6
55	.65496	.75566	.66805	.74412	.68093	.73234	.69361	.72035	.70608	.70813	5
56	.65518	.75547	.66827	.74392	.68115	.73215	.69382	.72015	.70628	.70793	4
57	.65540	.75528	.66848	.74373	.68136	.73195	.69403	.71995	.70649	.70772	3
58	.65562	.75509	.66870	.74353	.68157	.73175	.69424	.71974	.70670	.70752	2
59	.65584	.75490	.66891	.74334	.68179	.73155	.69445	.71954	.70690	.70731	1
60	.65606	.75471	.66913	.74314	.68200	.73135	.69466	.71934	.70711	.70711	0
	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	Cosin	Sine	
′	49°		48°		47°		46°		45°		′

′	0° Tang	0° Cotang	1° Tang	1° Cotang	2° Tang	2° Cotang	3° Tang	3° Cotang	′
0	.00000	Infinite	.01746	57.2900	.03492	28.6363	.05241	19.0811	60
1	.00029	3437.75	.01775	56.3506	.03521	28.3994	.05270	18.9755	59
2	.00058	1718.87	.01804	55.4415	.03550	28.1664	.05299	18.8711	58
3	.00087	1145.92	.01833	54.5613	.03579	27.9372	.05328	18.7678	57
4	.00116	859.436	.01862	53.7086	.03609	27.7117	.05357	18.6656	56
5	.00145	687.549	.01891	52.8821	.03638	27.4899	.05387	18.5645	55
6	.00175	572.957	.01920	52.0807	.03667	27.2715	.05416	18.4645	54
7	.00204	491.106	.01949	51.3032	.03696	27.0566	.05445	18.3655	53
8	.00233	429.718	.01978	50.5485	.03725	26.8450	.05474	18.2677	52
9	.00262	381.971	.02007	49.8157	.03754	26.6367	.05503	18.1708	51
10	.00291	343.774	.02036	49.1039	.03783	26.4316	.05533	18.0750	50
11	.00320	312.521	.02066	48.4121	.03812	26.2296	.05562	17.9802	49
12	.00349	286.478	.02095	47.7395	.03842	26.0307	.05591	17.8863	48
13	.00378	264.441	.02124	47.0853	.03871	25.8348	.05620	17.7934	47
14	.00407	245.552	.02153	46.4489	.03900	25.6418	.05649	17.7015	46
15	.00436	229.182	.02182	45.8294	.03929	25.4517	.05678	17.6106	45
16	.00465	214.858	.02211	45.2261	.03958	25.2644	.05708	17.5205	44
17	.00495	202.219	.02240	44.6386	.03987	25.0798	.05737	17.4314	43
18	.00524	190.984	.02269	44.0661	.04016	24.8978	.05766	17.3432	42
19	.00553	180.932	.02298	43.5081	.04046	24.7185	.05795	17.2558	41
20	.00582	171.885	.02328	42.9641	.04075	24.5418	.05824	17.1693	40
21	.00611	163.700	.02357	42.4335	.04104	24.3675	.05854	17.0837	39
22	.00640	156.259	.02386	41.9158	.04133	24.1957	.05883	16.9990	38
23	.00669	149.465	.02415	41.4106	.04162	24.0263	.05912	16.9150	37
24	.00698	143.237	.02444	40.9174	.04191	23.8593	.05941	16.8319	36
25	.00727	137.507	.02473	40.4358	.04220	23.6945	.05970	16.7496	35
26	.00756	132.219	.02502	39.9655	.04250	23.5321	.05999	16.6681	34
27	.00785	127.321	.02531	39.5059	.04279	23.3718	.06029	16.5874	33
28	.00815	122.774	.02560	39.0568	.04308	23.2137	.06058	16.5075	32
29	.00844	118.540	.02589	38.6177	.04337	23.0577	.06087	16.4283	31
30	.00873	114.589	.02619	38.1885	.04366	22.9038	.06116	16.3499	30
31	.00902	110.892	.02648	37.7686	.04395	22.7519	.06145	16.2722	29
32	.00931	107.426	.02677	37.3579	.04424	22.6020	.06175	16.1952	28
33	.00960	104.171	.02706	36.9560	.04454	22.4541	.06204	16.1190	27
34	.00989	101.107	.02735	36.5627	.04483	22.3081	.06233	16.0435	26
35	.01018	98.2179	.02764	36.1776	.04512	22.1640	.06262	15.9687	25
36	.01047	95.4895	.02793	35.8006	.04541	22.0217	.06291	15.8945	24
37	.01076	92.9085	.02822	35.4313	.04570	21.8813	.06321	15.8211	23
38	.01105	90.4633	.02851	35.0695	.04599	21.7426	.06350	15.7483	22
39	.01135	88.1436	.02881	34.7151	.04628	21.6056	.06379	15.6762	21
40	.01164	85.9398	.02910	34.3678	.04658	21.4704	.06408	15.6048	20
41	.01193	83.8435	.02939	34.0273	.04687	21.3369	.06437	15.5340	19
42	.01222	81.8470	.02968	33.6935	.04716	21.2049	.06467	15.4638	18
43	.01251	79.9434	.02997	33.3662	.04745	21.0747	.06496	15.3943	17
44	.01280	78.1263	.03026	33.0452	.04774	20.9460	.06525	15.3254	16
45	.01309	76.3900	.03055	32.7303	.04803	20.8188	.06554	15.2571	15
46	.01338	74.7292	.03084	32.4213	.04833	20.6932	.06584	15.1893	14
47	.01367	73.1390	.03114	32.1181	.04862	20.5691	.06613	15.1222	13
48	.01396	71.6151	.03143	31.8205	.04891	20.4465	.06642	15.0557	12
49	.01425	70.1533	.03172	31.5284	.04920	20.3253	.06671	14.9898	11
50	.01455	68.7501	.03201	31.2416	.04949	20.2056	.06700	14.9244	10
51	.01484	67.4019	.03230	30.9599	.04978	20.0872	.06730	14.8596	9
52	.01513	66.1055	.03259	30.6833	.05007	19.9702	.06759	14.7954	8
53	.01542	64.8580	.03288	30.4116	.05037	19.8546	.06788	14.7317	7
54	.01571	63.6567	.03317	30.1446	.05066	19.7403	.06817	14.6685	6
55	.01600	62.4992	.03346	29.8823	.05095	19.6273	.06847	14.6059	5
56	.01629	61.3829	.03376	29.6245	.05124	19.5156	.06876	14.5438	4
57	.01658	60.3058	.03405	29.3711	.05153	19.4051	.06905	14.4823	3
58	.01687	59.2659	.03434	29.1220	.05182	19.2959	.06934	14.4212	2
59	.01716	58.2612	.03463	28.8771	.05212	19.1879	.06963	14.3607	1
60	.01746	57.2900	.03492	28.6363	.05241	19.0811	.06993	14.3007	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	89°		88°		87°		86°		

′	4° Tang	4° Cotang	5° Tang	5° Cotang	6° Tang	6° Cotang	7° Tang	7° Cotang	′
0	.06993	14.3007	.08749	11.4301	.10510	9.51436	.12278	8.14435	60
1	.07022	14.2411	.08778	11.3919	.10540	9.48781	.12308	8.12481	59
2	.07051	14.1821	.08807	11.3540	.10569	9.46141	.12338	8.10536	58
3	.07080	14.1235	.08837	11.3163	.10599	9.43515	.12367	8.08600	57
4	.07110	14.0655	.08866	11.2789	.10628	9.40904	.12397	8.06674	56
5	.07139	14.0079	.08895	11.2417	.10657	9.38307	.12426	8.04756	55
6	.07168	13.9507	.08925	11.2048	.10687	9.35724	.12456	8.02848	54
7	.07197	13.8940	.08954	11.1681	.10716	9.33155	.12485	8.00948	53
8	.07227	13.8378	.08983	11.1316	.10746	9.30599	.12515	7.99058	52
9	.07256	13.7821	.09013	11.0954	.10775	9.28058	.12544	7.97176	51
10	.07285	13.7267	.09042	11.0594	.10805	9.25530	.12574	7.95302	50
11	.07314	13.6719	.09071	11.0237	.10834	9.23016	.12603	7.93438	49
12	.07344	13.6174	.09101	10.9882	.10863	9.20516	.12633	7.91582	48
13	.07373	13.5634	.09130	10.9529	.10893	9.18028	.12662	7.89734	47
14	.07402	13.5098	.09159	10.9178	.10922	9.15554	.12692	7.87895	46
15	.07431	13.4566	.09189	10.8829	.10952	9.13093	.12722	7 86064	45
16	.07461	13.4039	.09218	10.8483	.10981	9.10646	.12751	7.84242	44
17	.07490	13.3515	.09247	10.8139	.11011	9.08211	.12781	7.82428	43
18	.07519	13.2996	.09277	10.7797	.11040	9.05789	.12810	7.80622	42
19	.07548	13.2480	.09306	10.7457	.11070	9.03379	.12840	7.78825	41
20	.07578	13.1969	.09335	10.7119	.11099	9.00983	.12869	7.77035	40
21	.07607	13.1461	.09365	10.6783	.11128	8.98598	.12899	7.75254	39
22	.07636	13.0958	.09394	10.6450	.11158	8.96227	.12929	7,73480	38
23	.07665	13.0458	.09423	10.6118	.11187	8.93867	.12958	7.71715	37
24	.07695	12.9962	.09453	10.5789	.11217	8.91520	.12988	7.69957	36
25	.07724	12.9469	.09482	10.5462	.11246	8.89185	.13017	7.68208	35
26	.07753	12.8981	.09511	10.5136	.11276	8.86862	.13047	7.66466	34
27	.07782	12.8496	.09541	10.4813	.11305	8.84551	.13076	7.64732	33
28	.07812	12.8014	.09570	10.4491	.11335	8.82252	.13106	7.63005	32
29	.07841	12.7536	.09600	10.4172	.11364	8.79964	.13136	7.61287	31
30	.07870	12.7062	.09629	10.3854	.11394	8.77689	.13165	7.59575	30
31	.07899	12.6591	.09658	10.3538	.11423	8.75425	13195	7.57872	29
32	.07929	12.6124	.09688	10.3224	.11452	8.73172	.13224	7.56176	28
33	.07958	12.5660	.09717	10.2913	.11482	8.70931	.13254	7.54487	27
34	.07987	12.5199	.09746	10.2602	.11511	8.68701	.13284	7.52806	26
35	.08017	12.4742	.09776	10.2294	.11541	8.66482	.13313	7.51132	25
36	.08046	12.4288	.09805	10.1988	.11570	8,64275	.13343	7.49465	24
37	.08075	12.3838	.09834	10.1683	.11600	8.62078	.13372	7.47806	23
38	.08104	12.3390	.09864	10.1381	.11629	8.59893	.13402	7.46154	22
39	.08134	12.2946	.09893	10.1080	.11659	8.57718	.13432	7.44509	21
40	.08163	12.2505	.09923	10.0780	11688	8.55555	.13461	7.42871	20
41	.08192	12.2067	.09952	10.0483	.11718	8.53402	.13491	7.41240	19
42	.08221	12.1632	.09981	10.0187	.11747	8.51259	.13521	7.39616	18
43	.08251	12.1201	.10011	9.98931	.11777	8.49128	.13550	7.37999	17
44	.08280	12.0772	.10040	9.96007	.11806	8.47007	.13580	7.36389	16
45	.08309	12.0346	.10069	9.93101	.11836	8.44896	.13609	7.34786	15
46	.08339	11.9923	.10099	9.90211	.11865	8.42795	.13639	7.33190	14
47	.08368	11.9504	.10128	9.87338	.11895	8.40705	.13669	7.31600	13
48	.08397	11.9087	10158	9.84482	.11924	8.38625	13698	7.30018	12
49	.08427	11.8673	.10187	9.81641	.11954	8.36555	.13728	7.28442	11
50	.08456	11.8262	.10216	9.78817	.11983	8.34496	.13758	7.26873	10
51	.08485	11.7853	10246	9.76009	.12013	8.32446	.13787	7.25310	9
52	.08514	11.7448	.10275	9.73217	.12042	8.30406	.13817	7.23754	8
53	08544	11.7045	.10305	9.70441	.12072	8.28376	.13846	7.22204	7
54	.08573	11.6645	.10334	9.67680	.12101	8.26355	.13876	7.20661	6
55	.08602	11.6248	.10363	9.64935	.12131	8.24345	.13906	7.19125	5
56	.08632	11.5853	10393	9.62205	.12160	8.22344	.13935	7.17594	4
57	.08661	11.5461	.10422	9.59490	.12190	8.20352	.13965	7.16071	3
58	08690	11.5072	.10452	9.56791	.12219	8.18370	.13995	7.14553	2
59	.08720	11.4685	.10481	9.54106	.12249	8.16398	.14024	7.13042	1
60	.08749	11.4301	.10510	9.51436	12278	8.14435	.14054	7.11537	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	85°		84°		83°		82°		

′	8° Tang	8° Cotang	9° Tang	9° Cotang	10° Tang	10° Cotang	11° Tang	11° Cotang	′
0	.14054	7.11537	.15838	6.31375	.17633	5.67128	.19438	5.14455	60
1	.14084	7.10038	.15868	6.30189	.17663	5.66165	.19468	5.13658	59
2	.14113	7.08546	.15898	6.29007	.17693	5.65205	.19498	5.12862	58
3	.14143	7.07059	.15928	6.27829	.17723	5.64248	.19529	5.12069	57
4	.14173	7.05579	.15958	6.26655	.17753	5.63295	.19559	5.11279	56
5	.14202	7.04105	.15988	6.25486	.17783	5.62344	.19589	5.10490	55
6	.14232	7.02637	.16017	6.24321	.17813	5.61397	.19619	5.09704	54
7	.14262	7.01174	.16047	6.23160	.17843	5.60452	.19649	5.08921	53
8	.14291	6.99718	.16077	6.22003	.17873	5.59511	.19680	5.08139	52
9	.14321	6.98268	.16107	6.20851	.17903	5.58573	.19710	5.07360	51
10	.14351	6.96823	.16137	6.19703	.17933	5.57638	.19740	5.06584	50
11	.14381	6.95385	.16167	6.18559	.17963	5.56706	.19770	5.05809	49
12	.14410	6.93952	.16196	6.17419	.17993	5.55777	.19801	5.05037	48
13	.14440	6.92525	.16226	6.16283	.18023	5.54851	.19831	5.04267	47
14	.14470	6.91104	.16256	6.15151	.18053	5.53927	.19861	5.03499	46
15	.14499	6.89688	.16286	6.14023	.18083	5.53007	.19891	5.02734	45
16	.14529	6.88278	.16316	6.12899	.18113	5.52090	.19921	5.01971	44
17	.14559	6.86874	.16346	6.11779	.18143	5.51176	.19952	5.01210	43
18	.14588	6.85475	.16376	6.10664	.18173	5.50264	.19982	5.00451	42
19	.14618	6.84082	.16405	6.09552	.18203	5.49356	.20012	4.99695	41
20	.14648	6.82694	.16435	6.08444	.18233	5.48451	.20042	4.98940	40
21	.14678	6.81312	.16465	6.07340	.18263	5.47548	.20073	4.98188	39
22	.14707	6.79936	.16495	6.06240	.18293	5.46648	.20103	4.97438	38
23	.14737	6.78564	.16525	6.05143	.18323	5.45751	.20133	4.96690	37
24	.14767	6.77199	.16555	6.04051	.18353	5.44857	.20164	4.95945	36
25	.14796	6.75838	.16585	6.02962	.18384	5.43966	.20194	4.95201	35
26	.14826	6.74483	.16615	6.01878	.18414	5.43077	.20224	4.94460	34
27	.14856	6.73133	.16645	6.00797	.18444	5.42192	.20254	4.93721	33
28	.14886	6.71789	.16674	5.99720	.18474	5.41309	.20285	4.92984	32
29	.14915	6.70450	.16704	5.98646	.18504	5.40429	.20315	4.92249	31
30	.14945	6.69116	.16734	5.97576	.18534	5.39552	.20345	4.91516	30
31	.14975	6.67787	.16764	5.96510	.18564	5.38677	.20376	4.90785	29
32	.15005	6.66463	.16794	5.95448	.18594	5.37805	.20406	4.90056	28
33	.15034	6.65144	.16824	5.94390	.18624	5.36936	.20436	4.89330	27
34	.15064	6.63831	.16854	5.93335	.18654	5.36070	.20466	4.88605	26
35	.15094	6.62523	.16884	5.92283	.18684	5.35206	.20497	4.87882	25
36	.15124	6.61219	.16914	5.91236	.18714	5.34345	.20527	4.87162	24
37	.15153	6.59921	.16944	5.90191	.18745	5.33487	.20557	4.86444	23
38	.15183	6.58627	.16974	5.89151	.18775	5.32631	.20588	4.85727	22
39	.15213	6.57339	.17004	5.88114	.18805	5.31778	.20618	4.85013	21
40	.15243	6.56055	.17033	5.87080	.18835	5.30928	.20648	4.84300	20
41	.15272	6.54777	.17063	5.86051	.18865	5.30080	.20679	4.83590	19
42	.15302	6.53503	.17093	5.85024	.18895	5.29235	.20709	4.82882	18
43	.15332	6.52234	.17123	5.84001	.18925	5.28393	.20739	4.82175	17
44	.15362	6.50970	.17153	5.82982	.18955	5.27553	.20770	4.81471	16
45	.15391	6.49710	.17183	5.81966	.18986	5.26715	.20800	4.80769	15
46	.15421	6.48456	.17213	5.80953	.19016	5.25880	.20830	4.80068	14
47	.15451	6.47206	.17243	5.79944	.19046	5.25048	.20861	4.79370	13
48	.15481	6.45961	.17273	5.78938	.19076	5.24218	.20891	4.78673	12
49	.15511	6.44720	.17303	5.77936	.19106	5.23391	.20921	4.77978	11
50	.15540	6.43484	.17333	5.76937	.19136	5.22566	.20952	4.77286	10
51	.15570	6.42253	.17363	5.75941	.19166	5.21744	.20982	4.76595	9
52	.15600	6.41026	.17393	5.74949	.19197	5.20925	.21013	4.75906	8
53	.15630	6.39804	.17423	5.73960	.19227	5.20107	.21043	4.75219	7
54	.15660	6.38587	.17453	5.72974	.19257	5.19293	.21073	4.74534	6
55	.15689	6.37374	.17483	5.71992	.19287	5.18480	.21104	4.73851	5
56	.15719	6.36165	.17513	5.71013	.19317	5.17671	.21134	4.73170	4
57	.15749	6.34961	.17543	5.70037	.19347	5.16863	.21164	4.72490	3
58	.15779	6.33761	.17573	5.69064	.19378	5.16058	.21195	4.71813	2
59	.15809	6.32566	.17603	5.68094	.19408	5.15256	.21225	4.71137	1
60	.15838	6.31375	.17633	5.67128	.19438	5.14455	.21256	4.70463	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	81°		80°		79°		78°		

′	12°		13°		14°		15°		′
	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	
0	.21256	4.70463	.23087	4.33148	.24933	4.01078	.26795	3.73205	60
1	.21286	4.69791	.23117	4.32573	.24964	4.00582	.26826	3.72771	59
2	.21316	4.69121	.23148	4.32001	.24995	4.00086	.26857	3.72338	58
3	.21347	4.68452	.23179	4.31430	.25026	3.99592	.26888	3.71907	57
4	.21377	4.67786	.23209	4.30860	.25056	3.99099	.26920	3.71476	56
5	.21408	4.67121	.23240	4.30291	.25087	3.98607	.26951	3.71046	55
6	.21438	4.66458	.23271	4.29724	.25118	3.98117	.26982	3.70616	54
7	.21469	4.65797	.23301	4.29159	.25149	3.97627	.27013	3.70188	53
8	.21499	4.65138	.23332	4.28595	.25180	3.97139	.27044	3.69761	52
9	.21529	4.64480	.23363	4.28032	.25211	3.96651	.27076	3.69335	51
10	.21560	4.63825	.23393	4.27471	.25242	3.96165	.27107	3.68909	50
11	.21590	4.63171	.23424	4.26911	.25273	3.95680	.27138	3.68485	49
12	.21621	4.62518	.23455	4.26352	.25304	3.95196	.27169	3.68061	48
13	.21651	4.61868	.23485	4.25795	.25335	3.94713	.27201	3.67638	47
14	.21682	4.61219	.23516	4.25239	.25366	3.94232	.27232	3.67217	46
15	.21712	4.60572	.23547	4.24685	.25397	3.93751	.27263	3.66796	45
16	.21743	4.59927	.23578	4.24132	.25428	3.93271	.27294	3.66376	44
17	.21773	4.59283	.23608	4.23580	.25459	3.92793	.27326	3.65957	43
18	.21804	4.58641	.23639	4.23030	.25490	3.92316	.27357	3.65538	42
19	.21834	4.58001	.23670	4.22481	.25521	3.91839	.27388	3.65121	41
20	.21864	4.57363	.23700	4.21933	.25552	3.91364	.27419	3.64705	40
21	.21895	4.56726	.23731	4.21387	.25583	3.90890	.27451	3.64289	39
22	.21925	4.56091	.23762	4.20842	.25614	3.90417	.27482	3.63874	38
23	.21956	4.55458	.23793	4.20298	.25645	3.89945	.27513	3.63461	37
24	.21986	4.54826	.23823	4.19756	.25676	3.89474	.27545	3.63048	36
25	.22017	4.54196	.23854	4.19215	.25707	3.89004	.27576	3.62636	35
26	.22047	4.53568	.23885	4.18675	.25738	3.88536	.27607	3.62224	34
27	.22078	4.52941	.23916	4.18137	.25769	3.88068	.27638	3.61814	33
28	.22108	4.52316	.23946	4.17600	.25800	3.87601	.27670	3.61405	32
29	.22139	4.51693	.23977	4.17064	.25831	3.87136	.27701	3.60996	31
30	.22169	4.51071	.24008	4.16530	.25862	3.86671	.27732	3.60588	30
31	.22200	4.50451	.24039	4.15997	.25893	3.86208	.27764	3.60181	29
32	.22231	4.49832	.24069	4.15465	.25924	3.85745	.27795	3.59775	28
33	.22261	4.49215	.24100	4.14934	.25955	3.85284	.27826	3.59370	27
34	.22292	4.48600	.24131	4.14405	.25986	3.84824	.27858	3.58966	26
35	.22322	4.47986	.24162	4.13877	.26017	3.84364	.27889	3.58562	25
36	.22353	4.47374	.24193	4.13350	.26048	3.83906	.27921	3.58160	24
37	.22383	4.46764	.24223	4.12825	.26079	3.83449	.27952	3.57758	23
38	.22414	4.46155	.24254	4.12301	.26110	3.82992	.27983	3.57357	22
39	.22444	4.45548	.24285	4.11778	.26141	3.82537	.28015	3.56957	21
40	.22475	4.44942	.24316	4.11256	.26172	3.82083	.28046	3.56557	20
41	.22505	4.44338	.24347	4.10736	.26203	3.81630	.28077	3.56159	19
42	.22536	4.43735	.24377	4.10216	.26235	3.81177	.28109	3.55761	18
43	.22567	4.43134	.24408	4.09699	.26266	3.80726	.28140	3.55364	17
44	.22597	4.42534	.24439	4.09182	.26297	3.80276	.28172	3.54968	16
45	.22628	4.41936	.24470	4.08666	.26328	3.79827	.28203	3.54573	15
46	.22658	4.41340	.24501	4.08152	.26359	3.79378	.28234	3.54179	14
47	.22689	4.40745	.24532	4.07639	.26390	3.78931	.28266	3.53785	13
48	.22719	4.40152	.24562	4.07127	.26421	3.78485	.28297	3.53393	12
49	.22750	4.39560	.24593	4.06616	.26452	3.78040	.28329	3.53001	11
50	.22781	4.38969	.24624	4.06107	.26483	3.77595	.28360	3.52609	10
51	.22811	4.38381	.24655	4.05599	.26515	3.77152	.28391	3.52219	9
52	.22842	4.37793	.24686	4.05092	.26546	3.76709	.28423	3.51829	8
53	.22872	4.37207	.24717	4.04586	.26577	3.76268	.28454	3.51441	7
54	.22903	4.36623	.24747	4.04081	.26608	3.75828	.28486	3.51053	6
55	.22934	4.36040	.24778	4.03578	.26639	3.75388	.28517	3.50666	5
56	.22964	4.35459	.24809	4.03076	.26670	3.74950	.28549	3.50279	4
57	.22995	4.34879	.24840	4.02574	.26701	3.74512	.28580	3.49894	3
58	.23026	4.34300	.24871	4.02074	.26733	3.74075	.28612	3.49509	2
59	.23056	4.33723	.24902	4.01576	.26764	3.73640	.28643	3.49125	1
60	.23087	4.33148	.24933	4.01078	.26795	3.73205	.28675	3.48741	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	77°		76°		75°		74°		

′	16°		17°		18°		19°		′
	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	
0	.28675	3.48741	.30573	3.27085	.32492	3.07768	.34433	2.90421	60
1	.28706	3.48359	.30605	3.26745	.32524	3.07464	.34465	2.90147	59
2	.28738	3.47977	.30637	3.26406	.32556	3.07160	.34498	2.89873	58
3	.28769	3.47596	.30669	3.26067	.32588	3.06857	.34530	2.89600	57
4	.28800	3.47216	.30700	3.25729	.32621	3.06554	.34563	2.89327	56
5	.28832	3.46837	.30732	3.25392	.32653	3.06252	.34596	2.89055	55
6	.28864	3.46458	.30764	3.25055	.32685	3.05950	.34628	2.88783	54
7	.28896	3.46080	.30796	3.24719	.32717	3.06649	.34661	2.88511	53
8	.28927	3.45703	.30828	3.24383	.32749	3.05349	.34693	2.88240	52
9	.28958	3.45327	.30860	3.24049	.32782	3.05049	.34726	2.87970	51
10	.28990	3.44951	.30891	3.23714	.32814	3.04749	.34758	2.87700	50
11	.29021	3.44576	.30923	3.23381	.32846	3.04450	.34791	2.87430	49
12	.29053	3.44202	.30955	3.23048	.32878	3.04152	.34824	2.87161	48
13	.29084	3.43829	.30987	3.22715	.32911	3.03854	.34856	2.86892	47
14	.29116	3.43456	.31019	3.22384	.32943	3.03556	.34889	2.86624	46
15	.29147	3.43084	.31051	3.22053	.32975	3.03260	.34922	2.86356	45
16	.29179	3.42713	.31083	3.21722	.33007	3.02963	.34954	2.86089	44
17	.29210	3.42343	.31115	3.21392	.33040	3.02667	.34987	2.85822	43
18	.29242	3.41973	.31147	3.21063	.33072	3.02372	.35020	2.85555	42
19	.29274	3.41604	.31178	3.20734	.33104	3.02077	.35052	2.85289	41
20	.29305	3.41236	.31210	3.20406	.33136	3.01783	.35085	2.85023	40
21	.29337	3.40869	.31242	3.20079	.33169	3.01489	.35118	2.84758	39
22	.29368	3.40502	.31274	3.19752	.33201	3.01196	.35150	2.84494	38
23	.29400	3.40136	.31306	3.19426	.33233	3.00903	.35183	2.84229	37
24	.29432	3.39771	.31338	3.19100	.33266	3.00611	.35216	2.83965	36
25	.29463	3.39406	.31370	3.18775	.33298	3.00319	.35248	2.83702	35
26	.29495	3.39042	.31402	3.18451	.33330	3.00028	.35281	2.83439	34
27	.29526	3.38679	.31434	3.18127	.33363	2.99738	.35314	2.83176	33
28	.29558	3.38317	.31466	3.17804	.33395	2.99447	.35346	2.82914	32
29	.29590	3.37955	.31498	3.17481	.33427	2.99158	.35379	2.82653	31
30	.29621	3.37594	.31530	3.17159	.33460	2.98868	.35412	2.82391	30
31	.29653	3.37234	.31562	3.16838	.33492	2.98580	.35445	2.82130	29
32	.29685	3.36875	.31594	3.16517	.33524	2.98292	.35477	2.81870	28
33	.29716	3.36516	.31626	3.16197	.33557	2.98004	.35510	2.81610	27
34	.29748	3.36158	.31658	3.15877	.33589	2.97717	.35543	2.81350	26
35	.29780	3.35800	.31690	3.15558	.33621	2.97430	.35576	2.81091	25
36	.29811	3.35443	.31722	3.15240	.33654	2.97144	.35608	2.80833	24
37	.29843	3.35087	.31754	3.14922	.33686	2.96858	.35641	2.80574	23
38	.29875	3.34732	.31786	3.14605	.33718	2.96573	.35674	2.80316	22
39	.29906	3.34377	.31818	3.14288	.33751	2.96288	.35707	2.80059	21
40	.29938	3.34023	.31850	3.13972	.33783	2.96004	.35740	2.79802	20
41	.29970	3.33670	.31882	3.13656	.33816	2.95721	.35772	2.79545	19
42	.30001	3.33317	.31914	3.13341	.33848	2.95437	.35805	2.79289	18
43	.30033	3.32965	.31946	3.13027	.33881	2.95155	.35838	2.79033	17
44	.30065	3.32614	.31978	3.12713	.33913	2.94872	.35871	2.78778	16
45	.30097	3.32264	.32010	3.12400	.33945	2.94591	.35904	2.78523	15
46	.30128	3.31914	.32042	3.12087	.33978	2.94309	.35937	2.78269	14
47	.30160	3.31565	.32074	3.11775	.34010	2.94028	.35969	2.78014	13
48	.30192	3.31216	.32106	3.11464	.34043	2.93748	.36002	2.77761	12
49	.30224	3.30868	.32139	3.11153	.34075	2.93468	.36035	2.77507	11
50	.30255	3.30521	.32171	3.10842	.34108	2.93189	.36068	2.77254	10
51	.30287	3.30174	.32203	3.10532	.34140	2.92910	.36101	2.77002	9
52	.30319	3.29829	.32235	3.10223	.34173	2.92632	.36134	2.76750	8
53	.30351	3.29483	.32267	3.09914	.34205	2.92354	.36167	2.76498	7
54	.30382	3.29139	.32299	3.09606	.34238	2.92076	.36199	2.76247	6
55	.30414	3.28795	.32331	3.09298	.34270	2.91799	.36232	2.75996	5
56	.30446	3.28452	.32363	3.08991	.34303	2.91523	.36265	2.75745	4
57	.30478	3.28109	.32396	3.08685	.34335	2.91246	.36298	2.75496	3
58	.30509	3.27767	.32428	3.08379	.34368	2.90971	.36331	2.75246	2
59	.30541	3.27426	.32460	3.08073	.34400	2.90696	.36364	2.74997	1
60	.30573	3.27085	.32492	3.07768	.34433	2.90421	.36397	2.74748	0
	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	
′	73°		72°		71°		70°		′

′	20°		21°		22°		23°		′
	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	
0	.36397	2.74748	.38386	2.60509	.40403	2.47509	.42447	2.35585	60
1	.36430	2.74499	.38420	2.60283	.40436	2.47302	.42482	2.35395	59
2	.36463	2.74251	.38453	2.60057	.40470	2.47095	.42516	2.35205	58
3	.36496	2.74004	.38487	2.59831	.40504	2.46888	.42551	2.35015	57
4	.36529	2.73756	.38520	2.59606	.40538	2.46682	.42585	2.34825	56
5	.36562	2.73509	.38553	2.59381	.40572	2.46476	.42619	2.34636	55
6	.36595	2.73263	.38587	2.59156	.40606	2.46270	.42654	2.34447	54
7	.36628	2.73017	.38620	2.58932	.40640	2.46065	.42688	2.34258	53
8	.36661	2.72771	.38654	2.58708	.40674	2.45860	.42722	2.34069	52
9	.36694	2.72526	.38687	2.58484	.40707	2.45655	.42757	2.33881	51
10	.36727	2.72281	.38721	2.58261	.40741	2.45451	.42791	2.33693	50
11	.36760	2.72036	.38754	2.58038	.40775	2.45246	.42826	2.33505	49
12	.36793	2.71792	.38787	2.57815	.40809	2.45043	.42860	2.33317	48
13	.36826	2.71548	.38821	2.57593	.40843	2.44839	.42894	2.33130	47
14	.36859	2.71305	.38854	2.57371	.40877	2.44636	42929	2.32943	46
15	.36892	2.71062	.38888	2.57150	.40911	2.44433	.42963	2.32756	45
16	.36925	2.70819	.38921	2.56928	.40945	2.44230	.42998	2.32570	44
17	.36958	2.70577	.38955	2.56707	.40979	2.44027	.43032	2.32383	43
18	.36991	2.70335	.38988	2.56487	.41013	2.43825	.43067	2.32197	42
19	.37024	2.70094	.39022	2.56266	.41047	2.43623	.43101	2.32012	41
20	.37057	2.69853	.39055	2.56046	.41081	2.43422	.43136	2.31826	40
21	.37090	2.69612	.39089	2.55827	.41115	2.43220	.43170	2.31641	39
22	.37123	2.69371	.39122	2.55608	.41149	2.43019	.43205	2.31456	38
23	.37157	2.69131	.39156	2.55389	.41183	2.42819	.43239	2.31271	37
24	.37190	2.68892	.39190	2.55170	.41217	2.42618	.43274	2.31086	36
25	.37223	2.68653	.39223	2.54952	.41251	2.42418	.43308	2.30902	35
26	.37256	2.68414	.39257	2.54734	.41285	2.42218	.43343	2.30718	34
27	.37289	2.68175	.39290	2.54516	.41319	2.42019	.43378	2.30534	33
28	.37322	2.67937	.39324	2.54299	.41353	2.41819	.43412	2.30351	32
29	.37355	2.67700	.39357	2.54082	.41387	2.41620	.43447	2.30167	31
30	.37388	2.67462	.39391	2.53865	.41421	2.41421	.43481	2.29984	30
31	.37422	2.67225	.39425	2.53648	.41455	2.41223	.43516	2.29801	29
32	.37455	2.66989	.39458	2.53432	.41490	2.41025	.43550	2.29619	28
33	.37488	2.66752	.39492	2.53217	.41524	2.40827	.43585	2.29437	27
34	.37521	2.66516	.39526	2.53001	.41558	2.40629	.43620	2.29254	26
35	.37554	2.66281	.39559	2.52786	.41592	2.40432	.43654	2.29073	25
36	.37588	2.66046	.39593	2.52571	.41626	2.40235	.43689	2.28891	24
37	.37621	2.65811	.39626	2.52357	.41660	2.40038	.43724	2.28710	23
38	.37654	2.65576	.39660	2.52142	.41694	2.39841	.43758	2.28528	22
39	.37687	2.65342	.39694	2.51929	.41728	2.39645	.43793	2.28348	21
40	.37720	2.65109	.39727	2.51715	.41763	2.39449	.43828	2.28167	20
41	.37754	2.64875	.39761	2.51502	.41797	2.39253	.43862	2.27987	19
42	.37787	2.64642	.39795	2.51289	.41831	2.39058	.43897	2.27806	18
43	.37820	2.64410	.39829	2.51076	.41865	2.38863	.43932	2.27626	17
44	.37853	2.64177	.39862	2.50864	.41899	2.38668	.43966	2.27447	16
45	.37887	2.63945	.39896	2.50652	.41933	2.38473	.44001	2.27267	15
46	.37920	2.63714	.39930	2.50440	.41968	2.38279	.44036	2.27088	14
47	.37953	2.63483	.39963	2.50229	.42002	2.38084	.44071	2.26909	13
48	.37986	2.63252	.39997	2.50018	.42036	2.37891	.44105	2.26730	12
49	.38020	2.63021	.40031	2.49807	.42070	2.37697	.44140	2.26552	11
50	.38053	2.62791	.40065	2.49597	.42105	2.37504	.44175	2.26374	10
51	.38086	2.62561	.40098	2.49386	.42139	2.37311	.44210	2.26196	9
52	.38120	2.62332	.40132	2.49177	.42173	2.37118	.44244	2.26018	8
53	.38153	2.62103	.40166	2.48967	.42207	2.36925	.44279	2.25840	7
54	.38186	2.61874	.40200	2.48758	.42242	2.36733	.44314	2.25663	6
55	.38220	2.61646	.40234	2.48549	.42276	2.36541	.44349	2.25486	5
56	.38253	2.61418	.40267	2.48340	.42310	2.36349	.44384	2.25309	4
57	.38286	2.61190	.40301	2.48132	.42345	2.36158	.44418	2.25132	3
58	.38320	2.60963	.40335	2.47924	.42379	2.35967	.44453	2.24956	2
59	.38353	2.60736	.40369	2.47716	.42413	2.35776	.44488	2.24780	1
60	.38386	2.60509	.40403	2.47509	.42447	2.35585	.44523	2.24604	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	69°		68°		67°		66°		

′	24°		25°		26°		27°		′
	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	
0	.44523	2.24604	.46631	2.14451	.48773	2.05030	.50953	1.96261	60
1	.44558	2.24428	.46666	2.14288	.48809	2.04879	.50989	1.96120	59
2	.44593	2.24252	.46702	2.14125	.48845	2.04728	.51026	1.95979	58
3	.44627	2.24077	.46737	2.13963	.48881	2.04577	.51063	1.95838	57
4	.44662	2.23902	.46772	2.13801	.48917	2.04426	.51099	1 95698	56
5	.44697	2.23727	.46808	2.13639	.48953	2.04276	.51136	1.95557	55
6	.44732	2.23553	.46843	2.13477	.48989	2.04125	.51173	1.95417	54
7	.44767	2.23378	.46879	2.13316	.49026	2.03975	.51209	1.95277	53
8	.44802	2.23204	.46914	2.13154	.49062	2.03825	.51246	1.95137	52
9	.44837	2.23030	.46950	2.12993	.49098	2.03675	.51283	1.94997	51
10	44872	2.22857	.46985	2.12832	.49134	2.03526	.51319	1.94858	50
11	.44907	2.22683	.47021	2.12671	.49170	2.03376	.51356	1.94718	49
12	.44942	2.22510	.47056	2.12511	.49206	2.03227	.51393	1.94579	48
13	.44977	2.22337	.47092	2.12350	.49242	2.03078	.51430	1.94440	47
14	.45012	2.22164	.47128	2.12190	.49278	2.02929	51467	1.94301	46
15	.45047	2.21992	.47163	2.12030	.49315	2.02780	.51503	1.94162	45
16	.45082	2.21819	.47199	2.11871	.49351	2.02631	.51540	1.94023	44
17	.45117	2.21647	.47234	2.11711	.49387	2.02483	.51577	1.93885	43
18	.45152	2.21475	.47270	2.11552	.49423	2.02335	.51614	1.93746	42
19	.45187	2.21304	.47305	2.11392	.49459	2.02187	.51651	1.93608	41
20	.45222	2.21132	.47341	2.11233	.49495	2.02039	.51688	1.93470	40
21	.45257	2.20961	.47377	2.11075	.49532	2.01891	.51724	1.93332	39
22	.45292	2.20790	.47412	2.10916	.49568	2.01743	.51761	1.93195	38
23	.45327	2.20619	.47448	2.10758	.49604	2.01596	.51798	1.93057	37
24	45362	2.20449	.47483	2.10600	.49640	2.01449	.51835	1.92920	36
25	.45397	2.20278	.47519	2.10442	.49677	2.01302	.51872	1.92782	35
26	.45432	2.20108	.47555	2.10284	.49713	2.01155	.51909	1.92645	34
27	.45467	2.19938	.47590	2.10126	.49749	2.01008	.51946	1.92508	33
28	.45502	2.19769	.47626	2.09969	.49786	2.00862	.51983	1.92371	32
29	.45538	2.19599	.47662	2.09811	.49822	2.00715	.52020	1.92235	31
30	.45573	2.19430	.47698	2.09654	.49858	2.00569	.52057	1.92098	30
31	.45608	2.19261	.47733	2.09498	.49894	2.00423	.52094	1.91962	29
32	.45643	2.19092	.47769	2.09341	.49931	2.00277	.52131	1.91826	28
33	.45678	2.18923	.47805	2.09184	.49967	2.00131	.52168	1.91690	27
34	.45713	2.18755	.47840	2.09028	.50004	1.99986	.52205	1.91554	26
35	.45748	2.18587	.47876	2.08872	.50040	1.99841	.52242	1.91418	25
36	.45784	2.18419	.47912	2.08716	.50076	1.99695	.52279	1.91282	24
37	45819	2.18251	.47948	2.08560	.50113	1.99550	.52316	1.91147	23
38	45854	2.18084	.47984	2.08405	.50149	1.99406	.52353	1.91012	22
39	.45889	2.17916	.48019	2.08250	.50185	1.99261	.52390	1.90876	21
40	.45924	2.17749	.48055	2.08094	.50222	1.99116	.52427	1.90741	20
41	.45960	2.17582	.48091	2.07939	.50258	1.98972	.52464	1.90607	19
42	.45995	2.17416	.48127	2.07785	.50295	1.98828	.52501	1.90472	18
43	.46030	2.17249	.48163	2.07630	.50331	1.98684	.52538	1.90337	17
44	.46065	2.17083	.48198	2.07476	.50368	1.98540	.52575	1.90203	16
45	.46101	2.16917	.48234	2.07321	.50404	1.98396	.52613	1.90069	15
46	.46136	2.16751	.48270	2.07167	.50441	1.98253	.52650	1.89935	14
47	.46171	2.16585	.48306	2.07014	.50477	1.98110	.52687	1.89801	13
48	.46206	2.16420	.48342	2.06860	.50514	1.97966	.52724	1.89667	12
49	.46242	2.16255	.48378	2.06706	.50550	1.97823	.52761	1.89533	11
50	.46277	2.16090	.48414	2.06553	.50587	1.97681	.52798	1.89400	10
51	.46312	2.15925	.48450	2.06400	.50623	1.97538	.52836	1.89266	9
52	.46348	2.15760	.48486	2.06247	.50660	1.97395	.52873	1.89133	8
53	.46383	2.15596	.48521	2.06094	.50696	1.97253	.52910	1.89000	7
54	.46418	2.15432	.48557	2.05942	.50733	1.97111	.52947	1.88867	6
55	.46454	2.15268	.48593	2.05790	.50769	1.96969	.52985	1.88734	5
56	.46489	2.15104	.48629	2.05637	.50806	1.96827	.53022	1.88602	4
57	.46525	2.14940	.48665	2.05485	.50843	1.96685	.53059	1.88469	3
58	.46560	2.14777	.48701	2.05333	.50879	1.96544	.53096	1 88337	2
59	.46595	2.14614	.48737	2.05182	.50916	1.96402	.53134	1 88205	1
60	.46631	2.14451	.48773	2.05030	.50953	1 96261	.53171	1 88073	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	65°		64°		63°		62°		

′	28° Tang	28° Cotang	29° Tang	29° Cotang	30° Tang	30° Cotang	31° Tang	31° Cotang	′
0	.53171	1.88073	.55431	1.80405	.57735	1.73205	.60086	1.66428	60
1	.53208	1.87941	.55469	1.80281	.57774	1.73089	.60126	1.66318	59
2	.53246	1.87809	.55507	1.80158	.57813	1.72973	.60165	1.66209	58
3	.53283	1.87677	.55545	1.80034	.57851	1.72857	.60205	1.66099	57
4	.53320	1.87546	.55583	1.79911	.57890	1.72741	.60245	1.65990	56
5	.53358	1.87415	.55621	1.79788	.57929	1.72625	.60284	1.65881	55
6	.53395	1.87283	.55659	1.79665	.57968	1.72509	.60324	1.65772	54
7	.53432	1.87152	.55697	1.79542	.58007	1.72393	.60364	1.65663	53
8	.53470	1.87021	.55736	1.79419	.58046	1.72278	.60403	1.65554	52
9	.53507	1.86891	.55774	1.79296	.58085	1.72163	.60443	1.65446	51
10	.53545	1.86760	.55812	1.79174	.58124	1.72047	.60483	1.65337	50
11	.53582	1.86630	.55850	1.79051	.58162	1.71932	.60522	1.65228	49
12	.53620	1.86499	.55888	1.78929	.58201	1.71817	.60562	1.65120	48
13	.53657	1.86369	.55926	1.78807	.58240	1.71702	.60602	1.65011	47
14	.53694	1.86239	.55964	1.78685	.58279	1.71588	.60642	1.64903	46
15	.53732	1.86109	.56003	1.78563	.58318	1.71473	.60681	1.64795	45
16	.53769	1.85979	.56041	1.78441	.58357	1.71358	.60721	1.64687	44
17	.53807	1.85850	.56079	1.78319	.58396	1.71244	.60761	1.64579	43
18	.53844	1.85720	.56117	1.78198	.58435	1.71129	.60801	1.64471	42
19	.53882	1.85591	.56156	1.78077	.58474	1.71015	.60841	1.64363	41
20	.53920	1.85462	.56194	1.77956	.58513	1.70901	.60881	1.64256	40
21	.53957	1.85333	.56232	1.77834	.58552	1.70787	.60921	1.64148	39
22	.53995	1.85204	.56270	1.77713	.58591	1.70673	.60960	1.64041	38
23	.54032	1.85075	.56309	1.77592	.58631	1.70560	.61000	1.63934	37
24	.54070	1.84946	.56347	1.77471	.58670	1.70446	.61040	1.63826	36
25	.54107	1.84818	.56385	1.77351	.58709	1.70332	.61080	1.63719	35
26	.54145	1.84689	.56424	1.77230	.58748	1.70219	.61120	1.63612	34
27	.54183	1.84561	.56462	1.77110	.58787	1.70106	.61160	1.63506	33
28	.54220	1.84433	.56501	1.76990	.58826	1.69992	.61200	1.63398	32
29	.54258	1.84305	.56539	1.76869	.58865	1.69879	.61240	1.63292	31
30	.54296	1.84177	.56577	1.76749	.58905	1.69766	.61280	1.63186	30
31	.54333	1.84049	.56616	1.76629	.58944	1.69653	.61320	1.63079	29
32	.54371	1.83922	.56654	1.76510	.58983	1.69541	.61360	1.62972	28
33	.54409	1.83794	.56693	1.76390	.59022	1.69428	.61400	1.62866	27
34	.54446	1.83667	.56731	1.76271	.59061	1.69316	.61440	1.62760	26
35	.54484	1.83540	.56769	1.76151	.59101	1.69203	.61480	1.62654	25
36	.54522	1.83413	.56808	1.76032	.59140	1.69091	.61520	1.62548	24
37	.54560	1.83286	.56846	1.75913	.59179	1.68979	.61561	1.62442	23
38	.54597	1.83159	.56885	1.75794	.59218	1.68866	.61601	1.62336	22
39	.54635	1.83033	.56923	1.75675	.59258	1.68754	.61641	1.62230	21
40	.54673	1.82906	.56962	1.75556	.59297	1.68643	.61681	1.62125	20
41	.54711	1.82780	.57000	1.75437	.59336	1.68531	.61721	1.62019	19
42	.54748	1.82654	.57039	1.75319	.59376	1.68419	.61761	1.61914	18
43	.54786	1.82528	.57078	1.75200	.59415	1.68308	.61801	1.61808	17
44	.54824	1.82402	.57116	1.75082	.59454	1.68196	.61842	1.61703	16
45	.54862	1.82276	.57155	1.74964	.59494	1.68085	.61882	1.61598	15
46	.54900	1.82150	.57193	1.74846	.59533	1.67974	.61922	1.61493	14
47	.54938	1.82025	.57232	1.74728	.59573	1.67863	.61962	1.61388	13
48	.54975	1.81899	.57271	1.74610	.59612	1.67752	.62003	1.61283	12
49	.55013	1.81774	.57309	1.74492	.59651	1.67641	.62043	1.61179	11
50	.55051	1.81649	.57348	1.74375	.59691	1.67530	.62083	1.61074	10
51	.55089	1.81524	.57386	1.74257	.59730	1.67419	.62124	1.60970	9
52	.55127	1.81399	.57425	1.74140	.59770	1.67309	.62164	1.60865	8
53	.55165	1.81274	.57464	1.74022	.59809	1.67198	.62204	1.60761	7
54	.55203	1.81150	.57503	1.73905	.59849	1.67088	.62245	1.60657	6
55	.55241	1.81025	.57541	1.73788	.59888	1.66978	.62285	1.60553	5
56	.55279	1.80901	.57580	1.73671	.59928	1.66867	.62325	1.60449	4
57	.55317	1.80777	.57619	1.73555	.59967	1.66757	.62366	1.60345	3
58	.55355	1.80653	.57657	1.73438	.60007	1.66647	.62406	1.60241	2
59	.55393	1.80529	.57696	1.73321	.60046	1.66538	.62446	1.60137	1
60	.55431	1.80405	.57735	1.73205	.60086	1.66428	.62487	1.60033	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	61°		60°		59°		58°		

′	32°		33°		34°		35°		′
	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	
0	.62487	1.60033	.64941	1.53986	.67451	1.48256	.70021	1.42815	60
1	.62527	1.59930	.64982	1.53888	.67493	1.48163	.70064	1.42726	59
2	.62568	1.59826	.65024	1.53791	.67536	1.48070	.70107	1.42638	58
3	.62608	1.59723	.65065	1.53693	.67578	1.47977	.70151	1.42550	57
4	.62649	1.59620	.65106	1.53595	.67620	1.47885	.70194	1.42462	56
5	.62689	1.59517	.65148	1.53497	.67663	1.47792	.70238	1.42374	55
6	.62730	1.59414	.65189	1.53400	.67705	1.47699	.70281	1.42286	54
7	.62770	1.59311	.65231	1.53302	.67748	1.47607	.70325	1.42198	53
8	.62811	1.59208	.65272	1.53205	.67790	1.47514	.70368	1.42110	52
9	.62852	1.59105	.65314	1.53107	.67832	1.47422	.70412	1.42022	51
10	.62892	1.59002	.65355	1.53010	.67875	1.47330	.70455	1.41934	50
11	.62933	1.58900	.65397	1.52913	.67917	1.47238	.70499	1.41847	49
12	.62973	1.58797	.65438	1.52816	.67960	1.47146	.70542	1.41759	48
13	.63014	1.58695	.65480	1.52719	.68002	1.47053	.70586	1.41672	47
14	.63055	1.58593	.65521	1.52622	.68045	1.46962	.70629	1.41584	46
15	.63095	1.58490	.65563	1.52525	.68088	1.46870	.70673	1.41497	45
16	.63136	1.58388	.65604	1.52429	.68130	1.46778	.70717	1.41409	44
17	.63177	1.58286	.65646	1.52332	.68173	1.46686	.70760	1.41322	43
18	.63217	1.58184	.65688	1.52235	.68215	1.46595	.70804	1.41235	42
19	.63258	1.58083	.65729	1.52139	.68258	1.46503	.70848	1.41148	41
20	.63299	1.57981	.65771	1.52043	.68301	1.46411	.70891	1.41061	40
21	.63340	1.57879	.65813	1.51946	.68343	1.46320	.70935	1.40974	39
22	.63380	1.57778	.65854	1.51850	.68386	1.46229	.70979	1.40887	38
23	.63421	1.57676	.65896	1.51754	.68429	1.46137	.71023	1.40800	37
24	.63462	1.57575	.65938	1.51658	.68471	1.46046	.71066	1.40714	36
25	.63503	1.57474	.65980	1.51562	.68514	1.45955	.71110	1.40627	35
26	.63544	1.57372	.66021	1.51466	.68557	1.45864	.71154	1.40540	34
27	.63584	1.57271	.66063	1.51370	.68600	1.45773	.71198	1.40454	33
28	.63625	1.57170	66105	1.51275	.68642	1.45682	.71242	1.40367	32
29	.63666	1.57069	.66147	1.51179	.68685	1.45592	.71285	1.40281	31
30	.63707	1.56969	.66189	1.51084	.68728	1.45501	.71329	1.40195	30
31	.63748	1.56868	.66230	1.50988	.68771	1.45410	.71373	1.40109	29
32	.63789	1.56767	.66272	1.50893	.68814	1.45320	.71417	1.40022	28
33	.63830	1.56667	.66314	1.50797	.68857	1.45229	.71461	1.39936	27
34	.63871	1.56566	.66356	1.50702	.68900	1.45139	.71505	1.39850	26
35	.63912	1.56466	.66398	1.50607	.68942	1.45049	.71549	1.39764	25
36	.63953	1.56366	.66440	1.50512	.68985	1.44958	.71593	1.39679	24
37	.63994	1.56265	.66482	1.50417	.69028	1.44868	.71637	1.39593	23
38	.64035	1.56165	.66524	1.50322	.69071	1.44778	.71681	1.39507	22
39	.64076	1.56065	.66566	1.50228	.69114	1.44688	.71725	1.39421	21
40	.64117	1.55966	.66608	1.50133	.69157	1.44598	.71769	1.39336	20
41	.64158	1.55866	.66650	1.50038	.69200	1.44508	.71813	1.39250	19
42	.64199	1.55766	.66692	1.49944	.69243	1.44418	.71857	1.39165	18
43	.64240	1.55666	.66734	1.49849	.69286	1.44329	.71901	1.39079	17
44	.64281	1.55567	.66776	1.49755	.69329	1.44239	.71946	1.38994	16
45	.64322	1.55467	.66818	1.49661	.69372	1.44149	.71990	1.38909	15
46	.64363	1.55368	.66860	1.49566	.69416	1.44060	.72034	1.38824	14
47	.64404	1.55269	.66902	1.49472	.69459	1.43970	.72078	1.38738	13
48	.64446	1.55170	.66944	1.49378	.69502	1.43881	.72122	1.38653	12
49	.64487	1.55071	.66986	1.49284	.69545	1.43792	.72167	1.38568	11
50	.64528	1.54972	.67028	1.49190	.69588	1.43703	.72211	1.38484	10
51	.64569	1.54873	.67071	1.49097	.69631	1.43614	.72255	1.38399	9
52	.64610	1.54774	.67113	1.49003	.69675	1.43525	.72299	1.38314	8
53	.64652	1.54675	.67155	1.48909	.69718	1.43436	.72344	1.38229	7
54	.64693	1.54576	.67197	1.48816	.69761	1.43347	.72388	1.38145	6
55	.64734	1.54478	.67239	1.48722	.69804	1.43258	.72432	1.38060	5
56	.64775	1.54379	.67282	1.48629	.69847	1.43169	.72477	1.37976	4
57	.64817	1.54281	.67324	1.48536	.69891	1.43080	.72521	1.37891	3
58	.64858	1.54183	.67366	1.48442	.69934	1.42992	.72565	1.37807	2
59	.64899	1.54085	.67409	1.48349	.69977	1.42903	.72610	1.37722	1
60	.64941	1.53986	.67451	1.48256	.70021	1.42815	.72654	1.37638	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	57°		56°		55°		54°		

′	36°		37°		38°		39°		′
	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	
0	.72654	1.37638	.75355	1.32704	.78129	1.27994	.80978	1.23490	60
1	.72699	1.37554	.75401	1.32624	.78175	1.27917	.81027	1.23416	59
2	.72743	1.37470	.75447	1.32544	.78222	1.27841	.81075	1.23343	58
3	.72788	1.37386	.75492	1.32464	.78269	1.27764	.81123	1.23270	57
4	.72832	1.37302	.75538	1.32384	.78316	1.27688	.81171	1.23196	56
5	.72877	1.37218	.75584	1.32304	.78363	1.27611	.81220	1.23123	55
6	.72921	1.37134	.75629	1.32224	.78410	1.27535	.81268	1.23050	54
7	.72966	1.37050	.75675	1.32144	.78457	1.27458	.81316	1.22977	53
8	.73010	1.36967	.75721	1 32064	.78504	1.27382	.81364	1.22904	52
9	.73055	1.36883	.75767	1.31984	.78551	1.27306	.81413	1.22831	51
10	.73100	1.36800	.75812	1.31904	.78598	1.27230	.81461	1.22758	50
11	.73144	1.36716	.75858	1.31825	.78645	1.27153	.81510	1.22685	49
12	.73189	1.36633	.75904	1.31745	.78692	1.27077	.81558	1.22612	48
13	.73234	1.36549	.75950	1.31666	.78739	1.27001	.81606	1.22539	47
14	.73278	1.36466	.75996	1.31586	.78786	1.26925	.81655	1.22467	46
15	.73323	1.36383	.76042	1.31507	.78834	1.26849	.81703	1.22394	45
16	.73368	1.36300	.76088	1.31427	.78881	1.26774	.81752	1.22321	44
17	.73413	1.36217	.76134	1.31348	.78928	1.26698	.81800	1.22249	43
18	.73457	1.36134	.76180	1.31269	.78975	1.26622	.81849	1.22176	42
19	.73502	1.36051	.76226	1.31190	.79022	1.26546	.81898	1.22104	41
20	.73547	1.35968	.76272	1.31110	.79070	1.26471	.81946	1.22031	40
21	.73592	1.35885	.76318	1.31031	.79117	1.26395	.81995	1.21959	39
22	.73637	1.35802	.76364	1.30952	.79164	1.26319	.82044	1.21886	38
23	.73681	1.35719	.76410	1.30873	.79212	1.26244	.82092	1.21814	37
24	.73726	1.35637	.76456	1.30795	.79259	1.26169	.82141	1.21742	36
25	.73771	1.35554	.76502	1.30716	.79306	1.26093	.82190	1.21670	35
26	.73816	1.35472	.76548	1.30637	.79354	1.26018	.82238	1.21598	34
27	.73861	1.35389	.76594	1.30558	.79401	1.25943	.82287	1.21526	33
28	.73906	1.35307	.76640	1.30480	.79449	1.25867	.82336	1.21454	32
29	.73951	1.35224	.76686	1.30401	.79496	1.25792	.82385	1.21382	31
30	.73996	1.35142	.76733	1.30323	.79544	1.25717	.82434	1.21310	30
31	.74041	1.35060	.76779	1.30244	.79591	1.25642	.82483	1.21238	29
32	.74086	1.34978	.76825	1.30166	.79639	1.25567	.82531	1.21166	28
33	.74131	1.34896	.76871	1.30087	.79686	1.25492	.82580	1.21094	27
34	.74176	1.34814	.76918	1.30009	.79734	1.25417	.82629	1.21023	26
35	.74221	1.34732	.76964	1.29931	.79781	1.25343	.82678	1.20951	25
36	.74267	1.34650	.77010	1.29853	.79829	1.25268	.82727	1.20879	24
37	.74312	1.34568	.77057	1.29775	.79877	1.25193	.82776	1.20808	23
38	.74357	1.34487	.77103	1.29696	.79924	1.25118	.82825	1.20736	22
39	.74402	1.34405	.77149	1.29618	.79972	1.25044	.82874	1.20665	21
40	.74447	1.34323	.77196	1.29541	.80020	1.24969	.82923	1.20593	20
41	.74492	1.34242	.77242	1.29463	.80067	1.24895	.82972	1.20522	19
42	.74538	1.34160	.77289	1.29385	.80115	1.24820	.83022	1.20451	18
43	.74583	1.34079	.77335	1.29307	.80163	1.24746	.83071	1.20379	17
44	.74628	1.33998	.77382	1.29229	.80211	1.24672	.83120	1.20308	16
45	.74674	1.33916	.77428	1.29152	.80258	1.24597	.83169	1.20237	15
46	.74719	1.33835	.77475	1.29074	.80306	1.24523	.83218	1.20166	14
47	.74764	1.33754	.77521	1.28997	.80354	1.24449	.83268	1.20095	13
48	.74810	1.33673	.77568	1.28919	.80402	1.24375	.83317	1.20024	12
49	.74855	1.33592	.77615	1.28842	.80450	1.24301	.83366	1.19953	11
50	.74900	1.33511	.77661	1.28764	.80498	1.24227	.83415	1.19882	10
51	.74946	1.33430	.77708	1.28687	.80546	1.24153	.83465	1.19811	9
52	.74991	1.33549	.77754	1.28610	.80594	1.24079	.83514	1.19740	8
53	.75037	1.33268	.77801	1.28533	.80642	1.24005	.83564	1.19669	7
54	.75082	1.33187	.77848	1.28456	.80690	1.23931	.83613	1.19599	6
55	.75128	1.33107	.77895	1.28379	.80738	1.23858	.83662	1.19528	5
56	.75173	1.33026	.77941	1.28302	.80786	1.23784	.83712	1.19457	4
57	.75219	1.32946	.77988	1.28225	.80834	1.23710	.83761	1.19387	3
58	.75264	1.32865	.78035	1.28148	.80882	1.23637	.83811	1.19316	2
59	.75310	1.32785	.78082	1.28071	.80930	1.23563	.83860	1.19246	1
60	.75355	1.32704	.78129	1.27994	.80978	1.23490	.83910	1.19175	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	′
	53°		52°		51°		50°		

′	40° Tang	40° Cotang	41° Tang	41° Cotang	42° Tang	42° Cotang	43° Tang	43° Cotang	′
0	.83910	1.19175	.86929	1.15037	.90040	1.11061	.93252	1.07237	60
1	.83960	1.19105	.86980	1.14969	.90093	1.10996	.93306	1.07174	59
2	.84009	1.19035	.87031	1.14902	.90146	1.10931	.93360	1.07112	58
3	.84059	1.18964	.87082	1.14834	.90199	1.10867	.93415	1.07049	57
4	.84108	1.18894	.87133	1.14767	.90251	1.10802	.93469	1.06987	56
5	.84158	1.18824	.87184	1.14699	.90304	1.10737	.93524	1.06925	55
6	.84208	1.18754	.87236	1.14632	.90357	1.10672	.93578	1.06862	54
7	.84258	1.18684	.87287	1.14565	.90410	1.10607	.93633	1.06800	53
8	.84307	1.18614	.87338	1.14498	.90463	1.10543	.93688	1.06738	52
9	.84357	1.18544	.87389	1.14430	.90516	1.10478	.93742	1.06676	51
10	.84407	1.18474	.87441	1.14363	.90569	1.10414	.93797	1.06613	50
11	.84457	1.18404	.87492	1.14296	.90621	1.10349	.93852	1.06551	49
12	.84507	1.18334	.87543	1.14229	.90674	1.10285	.93906	1.06489	48
13	.84556	1.18264	.87595	1.14162	.90727	1.10220	.93961	1.06427	47
14	.84606	1.18194	.87646	1.14095	.90781	1.10156	.94016	1.06365	46
15	.84656	1.18125	.87698	1.14028	.90834	1.10091	.94071	1.06303	45
16	.84706	1.18055	.87749	1.13961	.90887	1.10027	.94125	1.06241	44
17	.84756	1.17986	.87801	1.13894	.90940	1.09963	.94180	1.06179	43
18	.84806	1.17916	.87852	1.13828	.90993	1.09899	.94235	1.06117	42
19	.84856	1.17846	.87904	1.13761	.91046	1.09834	.94290	1.06056	41
20	.84906	1.17777	.87955	1.13694	.91099	1.09770	.94345	1.05994	40
21	.84956	1.17708	.88007	1.13627	.91153	1.09706	.94400	1.05932	39
22	.85006	1.17638	.88059	1.13561	.91206	1.09642	.94455	1.05870	38
23	.85057	1.17569	.88110	1.13494	.91259	1.09578	.94510	1.05809	37
24	.85107	1.17500	.88162	1.13428	.91313	1.09514	.94565	1.05747	36
25	.85157	1.17430	.88214	1.13361	.91366	1.09450	.94620	1.05685	35
26	.85207	1.17361	.88265	1.13295	.91419	1.09386	.94676	1.05624	34
27	.85257	1.17292	.88317	1.13228	.91473	1.09322	.94731	1.05562	33
28	.85308	1.17223	.88369	1.13162	.91526	1.09258	.94786	1.05501	32
29	.85358	1.17154	.88421	1.13096	.91580	1.09195	.94841	1.05439	31
30	.85408	1.17085	.88473	1.13029	.91633	1.09131	.94896	1.05378	30
31	.85458	1.17016	.88524	1.12963	.91687	1.09067	.94952	1.05317	29
32	.85509	1.16947	.88576	1.12897	.91740	1.09003	.95007	1.05255	28
33	.85559	1.16878	.88628	1.12831	.91794	1.08940	.95062	1.05194	27
34	.85609	1.16809	.88680	1.12765	.91847	1.08876	.95118	1.05133	26
35	.85660	1.16741	.88732	1.12699	.91901	1.08813	.95173	1.05072	25
36	.85710	1.16672	.88784	1.12633	.91955	1.08749	.95229	1.05010	24
37	.85761	1.16603	.88836	1.12567	.92008	1.08686	.95284	1.04949	23
38	.85811	1.16535	.88888	1.12501	.92062	1.08622	.95340	1.04888	22
39	.85862	1.16466	.88940	1.12435	.92116	1.08559	.95395	1.04827	21
40	.85912	1.16398	.88992	1.12369	.92170	1.08496	.95451	1.04766	20
41	.85963	1.16329	.89045	1.12303	.92224	1.08432	.95506	1.04705	19
42	.86014	1.16261	.89097	1.12238	.92277	1.08369	.95562	1.04644	18
43	.86064	1.16192	.89149	1.12172	.92331	1.08306	.95618	1.04583	17
44	.86115	1.16124	.89201	1.12106	.92385	1.08243	.95673	1.04522	16
45	.86166	1.16056	.89253	1.12041	.92439	1.08179	.95729	1.04461	15
46	.86216	1.15987	.89306	1.11975	.92493	1.08116	.95785	1.04401	14
47	.86267	1.15919	.89358	1.11909	.92547	1.08053	.95841	1.04340	13
48	.86318	1.15851	.89410	1.11844	.92601	1.07990	.95897	1.04279	12
49	.86368	1.15783	.89463	1.11778	.92655	1.07927	.95952	1.04218	11
50	.86419	1.15715	.89515	1.11713	.92709	1.07864	.96008	1.04158	10
51	.86470	1.15647	.89567	1.11648	.92763	1.07801	.96064	1.04097	9
52	.86521	1.15579	.89620	1.11582	.92817	1.07738	.96120	1.04036	8
53	.86572	1.15511	.89672	1.11517	.92872	1.07676	.96176	1.03976	7
54	.86623	1.15443	.89725	1.11452	.92926	1.07613	.96232	1.03915	6
55	.86674	1.15375	.89777	1.11387	.92980	1.07550	.96288	1.03855	5
56	.86725	1.15308	.89830	1.11321	.93034	1.07487	.96344	1.03794	4
57	86776	1.15240	.89883	1.11256	.93088	1.07425	.96400	1.03734	3
58	.86827	1.15172	.89935	1.11191	.93143	1.07362	.96457	1.03674	2
59	.86878	1.15104	.89988	1.11126	.93197	1.07299	.96513	1.03613	1
60	86929	1.15037	.90040	1.11061	.93252	1.07237	.96569	1.03553	0
′	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	Cotang	Tang	
	49°		48°		47°		46°		

′	44°		′	′	44°		′	′	44°		′
	Tang	Cotang			Tang	Cotang			Tang	Cotang	
0	.96569	1.03553	60	20	.97700	1.02355	40	40	.98843	1.01170	20
1	.96625	1.03493	59	21	.97756	1.02295	39	41	.98901	1.01112	19
2	.96681	1.03433	58	22	.97813	1.02236	38	42	.98968	1.01063	18
3	.96738	1.03372	57	23	.97870	1.02176	37	43	.99016	1.00994	17
4	.96794	1.03312	56	24	.97927	1.02117	36	44	.99073	1.00936	16
5	.96850	1.03252	55	25	.97984	1.02057	35	45	.99131	1.00876	15
6	.96907	1.03192	54	26	.98041	1.01998	34	46	.99189	1.00818	14
7	.96963	1.03132	53	27	.98098	1.01939	33	47	.99247	1.00759	13
8	.97020	1.03072	52	28	.98155	1.01879	32	48	.99304	1.00701	12
9	.97076	1.03012	51	29	.98213	1.01820	31	49	.59362	1.00642	11
10	.97133	1.02952	50	30	.98270	1.01761	30	50	.99420	1.00583	10
11	.97189	1.02892	49	31	.98327	1.01702	29	51	.99478	1.00525	9
12	.97246	1.02832	48	32	.98384	1.01642	28	52	99536	1.00467	8
13	.97302	1.02772	47	33	.98441	1.01583	27	53	.99594	1.00408	7
14	.97359	1.02713	46	34	.98499	1.01524	26	54	.99652	1.00350	6
15	.97416	1.02653	45	35	.98556	1.01465	25	55	.99710	1.00291	5
16	.97472	1.02593	44	36	.98613	1.01406	24	56	.99768	1.00233	4
17	.97529	1.02533	43	37	.98671	1.01347	23	57	.99826	1.00175	3
18	.97586	1.02474	42	38	.98728	1.01288	22	58	.99884	1.00116	2
19	.97643	1.02414	41	39	.98786	1.01229	21	59	.99942	1.00058	1
20	.97700	1.02355	40	40	.98843	1.01170	20	60	1.00000	1.00000	0
	Cotang	Tang			Cotang	Tang			Cotang	Tang	
′	45°		′	′	45°		′	′	45°		′

Num.	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$
1	1	1	1·0000000	1·0000000	1·000000000
2	4	8	1·4142136	1·2599210	0·500000000
3	9	27	1·7320508	1·4422496	·333333333
4	16	64	2·0000000	1·5874011	·250000000
5	25	125	2·2360680	1·7099759	·200000000
6	36	216	2·4494897	1·8171206	·166666667
7	49	343	2·6457513	1·9129312	·142857143
8	64	512	2·8284271	2·0000000	·125000000
9	81	729	3·0000000	2·0800837	·111111111
10	1 00	1 000	3·1622777	2·1544347	·100000000
11	1 21	1 331	3·3166248	2·2239801	·090909091
12	1 44	1 728	3·4641016	2·2894286	·083333333
13	1 69	2 197	3·6055513	2·3513347	·076923077
14	1 96	2 744	3·7416574	2·4101422	·071428571
15	2 25	3 375	3·8729833	2·4662121	·066666667
16	2 56	4 096	4·0000000	2·5198421	·062500000
17	2 89	4 913	4·1231056	2·5712816	·058823529
18	3 24	5 832	4·2426407	2·6207414	·055555556
19	3 61	6 859	4·3588989	2·6684016	·052631579
20	4 00	8 000	4·4721360	2·7144177	·050000000
21	4 41	9 261	4·5825757	2·7589243	·047619048
22	4 84	10 648	4·6904158	2·8020393	·045454545
23	5 29	12 167	4·7958315	2·8438670	·043478261
24	5 76	13 824	4·8989795	2·8844991	·041666667
25	6 25	15 625	5·0000000	2·9240177	·040000000
26	6 76	17 576	5·0990195	2·9624960	·038461538
27	7 29	19 683	5·1961524	3·0000000	·037037037
28	7 84	21 952	5·2915026	3·0365889	·035714286
29	8 41	24 389	5·3851648	3· 723168	·034482759
30	9 00	27 000	5·4772256	3·1072325	·033333333
31	9 61	29 791	5·5677644	3·1413806	·032258065
32	10 24	32 768	5·6568542	3·1748021	·031250000
33	10 89	35 937	5·7445626	3·2075343	·030303030
34	11 56	39 304	5·8309519	3·2396118	·029411765
35	12 25	42 875	5·9160798	3·2710663	·028571429
36	12 96	46 656	6·0000000	3·3019272	·027777778
37	13 69	50 653	6·0827625	3·3322218	·027027027
38	14 44	54 872	6·1644140	3·3619754	·026315789
39	15 21	59 319	6·2449980	3·3912114	·025641026
40	16 00	64 000	6·3245553	3·4199519	·025000000
41	16 81	68 921	6·4031242	3·4482172	·024390244
42	17 64	74 088	6·4807407	3·4760266	·023809524
43	18 49	79 507	6·5574385	3·5033981	·023255814
44	19 36	85 184	6·6332496	3·5303483	·022727273
45	20 25	91 125	6·7082039	3·5568933	·022222222
46	21 16	97 336	6·7823300	3·5830479	·021739130
47	22 09	103 823	6·8556546	3·6088261	·021276596
48	23 04	110 592	6·9282032	3·6342411	·020833333
49	24 01	117 649	7·0000000	3·6593057	·020408163
50	25 00	125 000	7·0710678	3·6840314	·020000000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$
51	26 01	132 651	7·1414284	3·7084298	·019607843
52	27 04	140 608	7·2111026	3·7325111	·019230769
53	28 09	148 877	7·2801099	3·7562858	·018867925
54	29 16	157 464	7·3484692	3·7797631	·018518519
55	30 25	166 375	7·4161985	3·8029525	·018181818
56	31 36	175 616	7·4833148	3·8258624	·017857143
57	32 49	185 193	7·5498344	3·8485011	·017543860
58	33 64	195 112	7·6157731	3·8708766	·017241379
59	34 81	205 379	7·6811457	3·8929965	·016949153
60	36 00	216 000	7·7459667	3·9148676	·016666667
61	37 21	226 981	7·8102497	3·9364972	·016393443
62	38 44	238 328	7·8740079	3·9578915	·016129032
63	39 69	250 047	7·9372539	3·9790571	·015873016
64	40 96	262 144	8·0000000	4·0000000	·015625000
65	42 25	274 625	8·0622577	4·0207256	·015384615
66	43 56	287 496	8·1240384	4·0412401	·015151515
67	44 89	300 763	8·1853528	4·0615480	·014925373
68	46 24	314 432	8·2462113	4·0816551	·014705882
69	47 61	328 509	8·3066239	4·1015661	·014492754
70	49 00	343 000	8·3666003	4·1212853	·014285714
71	50 41	357 911	8·4261498	4·1408178	·014084507
72	51 84	373 248	8·4852814	4·1601676	·013888889
73	53 29	389 017	8·5440037	4·1793392	·013698630
74	54 76	405 224	8·6023253	4·1983364	·013513514
75	56 25	421 875	8·6602540	4·2171633	·013333333
76	57 76	438 976	8·7177979	4·2358236	·013157895
77	59 29	456 533	8·7749644	4·2543210	·012987013
78	60 84	474 552	8·8317609	4·2726586	·012820513
79	62 41	493 039	8·8881944	4·2908404	·012658228
80	64 00	512 000	8·9442719	4·3088695	·012500000
81	65 61	531 441	9·0000000	4·3267487	·012345679
82	67 24	551 368	9·0553851	4·3444815	·012195122
83	68 89	571 787	9·1104336	4·3620707	·012048193
84	70 56	592 704	9·1651514	4·3795191	·011904762
85	72 25	614 125	9·2195445	4·3968296	·011764706
86	73 96	636 056	9·2736185	4·4140049	·011627907
87	75 69	658 503	9·3273791	4·4310476	·011494253
88	77 44	681 472	9·3808315	4·4479602	·011363636
89	79 21	704 969	9·4339811	4·4647451	·011235955
90	81 00	729 000	9·4868330	4·4814047	·011111111
91	82 81	753 571	9·5393920	4·4979414	·010989011
92	84 64	778 688	9·5916630	4·5143574	·010869565
93	86 49	804 357	9·6436508	4·5306549	·010752688
94	88 36	830 584	9·6953597	4·5468359	·010638298
95	90 25	857 375	9·7467943	4·5629026	·010526316
96	92 16	884 736	9·7979590	4·5788570	·010416667
97	94 09	912 673	9·8488578	4·5947009	·010309278
98	96 04	941 192	9·8994949	4·6104363	·010204082
99	98 01	970 299	9·9498744	4·6260650	·010101010
100	1 00 00	1 000 000	10·0000000	4·6415888	·010000000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
101	1 02 01	1 030 301	10·0498756	4·6570095	9900990
102	1 04 04	1 061 208	10·0995049	4·6723287	9803922
103	1 06 09	1 092 727	10·1488916	4·6875482	9708738
104	1 08 16	1 124 864	10·1980390	4·7026694	9615385
105	1 10 25	1 157 625	10·2469508	4·7176940	9523810
106	1 12 36	1 191 016	10·2956301	4·7326235	9433962
107	1 14 49	1 225 043	10·3440804	4·7474594	9345794
108	1 16 64	1 259 712	10·3923048	4·7622032	9259259
109	1 18 81	1 295 029	10·4403065	4·7768562	9174312
110	1 21 00	1 331 000	10·4880885	4·7914199	9090909
111	1 23 21	1 367 631	10·5356538	4·8058955	9009009
112	1 25 44	1 404 928	10·5830052	4·8202845	8928571
113	1 27 69	1 442 897	10·6301458	4·8345881	8849558
114	1 29 96	1 481 544	10·6770783	4·8488076	8771930
115	1 32 25	1 520 875	10·7238053	4·8629442	8695652
116	1 34 56	1 560 896	10·7703296	4·8769990	8620690
117	36 89	1 601 613	10·8166538	4·8909732	8547009
118	1 39 24	1 643 032	10·8627805	4·9048681	8474576
119	1 41 61	1 685 159	10·9087121	4·9186847	8403361
120	1 44 00	1 728 000	10·9544512	4·9324242	8333333
121	1 46 41	1 771 561	11·0000000	4·9460874	8264463
122	1 48 84	1 815 848	11·0453610	4·9596757	8196721
123	1 51 29	1 860 867	11·0905365	4·9731898	8130081
124	1 53 76	1 906 624	11·1355287	4·9866310	8064516
125	1 56 25	1 953 125	11·1803399	5·0000000	8000000
126	1 58 76	2 000 376	11·2249722	5·0132979	7936508
127	1 61 29	2 048 383	11·2694277	5·0265257	7874016
128	1 63 84	2 097 152	11·3137085	5·0396842	7812500
129	1 66 41	2 146 689	11·3578167	5·0527743	7751938
130	1 69 00	2 197 000	11·4017543	5·0657970	7692308
131	1 71 61	2 248 091	11·4455231	5·0787531	7633588
132	1 74 24	2 299 968	11·4891253	5·0916434	7575758
133	1 76 89	2 352 637	11·5325626	5·1044687	7518797
134	1 79 56	2 406 104	11·5758369	5·1172299	7462687
135	1 82 25	2 460 375	11·6189500	5·1299278	7407407
136	1 84 96	2 515 456	11·6619038	5·1425632	7352941
137	1 87 69	2 571 353	11·7046999	5·1551367	7299270
138	1 90 44	2 628 072	11·7473401	5·1676493	7246377
139	1 93 21	2 685 619	11·7898261	5·1801015	7194245
140	1 96 00	2 744 000	11·8321596	5·1924941	7142857
141	1 98 81	2 803 221	11·8743422	5·2048279	7092199
142	2 01 64	2 863 288	11·9163753	5·2171034	7042254
143	2 04 49	2 924 207	11·9582607	5·2293215	6993007
144	2 07 36	2 985 984	12·0000000	5·2414828	6944444
145	2 10 25	3 048 625	12·0415946	5·2535879	6896552
146	2 13 16	3 112 136	12·0830460	5·2656374	6849315
147	2 16 09	3 176 523	12·1243557	5·2776321	6802721
148	2 19 04	3 241 792	12·1655251	5·2895725	6756757
149	2 22 01	3 307 949	12·2065556	5·3014592	6711409
150	2 25 00	3 375 000	12·2474487	5·3132928	6666667

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
151	22801	3442951	12·2882057	5·3250740	6622517
152	23104	3511808	12·3288280	5·3368033	6578947
153	23409	3581577	12·3693169	5·3484812	6535948
154	23716	3652264	12·4096736	5·3601084	6493506
155	24025	3723875	12·4498996	5·3716854	6451613
156	24336	3796416	12·4899960	5·3832126	6410256
157	24649	3869893	12·5299641	5·3946907	6369427
158	24964	3944312	12·5698051	5·4061202	6329114
159	25281	4019679	12·6095202	5·4175015	6289308
160	25600	4096000	12·6491106	5·4288352	6250000
161	25921	4173281	12·6885775	5·4401218	6211180
162	26244	4251528	12·7279221	5·4513618	6172840
163	26569	4330747	12·7671453	5·4625556	6134969
164	26896	4410944	12·8062485	5·4737037	6097561
165	27225	4492125	12·8452326	5·4848066	6060606
166	27556	4574296	12·8840987	5·4958647	6024096
167	27889	4657463	12·9228480	5·5068784	5988024
168	28224	4741632	12·9614814	5·5178484	5952381
169	28561	4826809	13·0000000	5·5287748	5917160
170	28900	4913000	13·0384048	5·5396583	5882353
171	29241	5000211	13·0766968	5·5504991	5847953
172	29584	5088448	13·1148770	5·5612978	5813953
173	29929	5177717	13·1529464	5·5720546	5780347
174	30276	5268024	13·1909060	5·5827702	5747126
175	30625	5359375	13·2287566	5·5934447	5714286
176	30976	5451776	13·2664992	5·6040787	5681818
177	31329	5545233	13·3041347	5·6146724	5649718
178	31684	5639752	13·3416641	5·6252263	5617978
179	32041	5735339	13·3790882	5·6357408	5586592
180	32400	5832000	13·4164079	5·6462162	5555556
181	32761	5929741	13·4536240	5·6566528	5524862
182	33124	6028568	13·4907376	5·6670511	5494505
183	33489	6128487	13·5277493	5·6774114	5464481
184	33856	6229504	13·5646600	5·6877340	5434783
185	34225	6331625	13·6014705	5·6980192	5405405
186	34596	6434856	13·6381817	5·7082675	5376344
187	34969	6539203	13·6747943	5·7184791	5347594
188	35344	6644672	13·7113092	5·7286543	5319149
189	35721	6751269	13·7477271	5·7387936	5291005
190	36100	6859000	13·7840488	5·7488971	5263158
191	36481	6967871	13·8202750	5·7589652	5235602
192	36864	7077888	13·8564065	5·7689982	5208333
193	37249	7189057	13·8924440	5·7789966	5181347
194	37636	7301384	13·9283883	5·7889604	5154639
195	38025	7414875	13·9642400	5·7988900	5128205
196	38416	7529536	14·0000000	5·8087857	5102041
197	38809	7645373	14·0356688	5·8186479	5076142
198	39204	7762392	14·0712473	5·8284767	5050505
199	39601	7880599	14·1067360	5·8382725	5025126
200	40000	8000000	14·1421356	5·8480355	5000000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
201	40401	8 120 601	14·1774469	5·8577660	4975124
202	40804	8 242 408	14·2126704	5·8674643	4950495
203	41209	8 365 427	14·2478068	5·8771307	4926108
204	41616	8 489 664	14·2828569	5·8867653	4901961
205	42025	8 615 125	14·3178211	5·8963685	4878049
206	42436	8 741 816	14·3527001	5·9059406	4854369
207	42849	8 869 743	14·3874946	5·9154817	4830918
208	43264	8 998 912	14·4222051	5·9249921	4807692
209	43681	9 129 329	14·4568323	5·9344721	4784689
210	44100	9 261 000	14·4913767	5·9439220	4761905
211	44521	9 393 931	14·5258390	5·9533418	4739336
212	44944	9 528 128	14·5602198	5·9627320	4716981
213	45369	9 663 597	14·5945195	5·9720926	4694836
214	45796	9 800 344	14·6287388	5·9814240	4672897
215	46225	9 938 375	14·6628783	5·9907264	4651163
216	46656	10 077 696	14·6969385	6·0000000	4629630
217	47089	10 218 313	14·7309199	6·0092450	4608295
218	47524	10 360 232	14·7648231	6·0184617	4587156
219	47961	10 503 459	14·7986486	6·0276502	4566210
220	48400	10 648 000	14·8323970	6·0368107	4545455
221	48841	10 793 861	14·8660687	6·0459435	4524887
222	49284	10 941 048	14·8996644	6·0550489	4504505
223	49729	11 089 567	14·9331845	6·0641270	4484305
224	50176	11 239 424	14·9666295	6·0731779	4464286
225	50625	11 390 625	15·0000000	6·0822020	4444444
226	51076	11 543 176	15·0332964	6·0911994	4424779
227	51529	11 697 083	15·0665192	6·1001702	4405286
228	51984	11 852 352	15·0996689	6·1091147	4385965
229	52441	12 008 989	15·1327460	6·1180332	4366812
230	52900	12 167 000	15·1657509	6·1269257	4347826
231	53361	12 326 391	15·1986842	6·1357924	4329004
232	53824	12 487 168	15·2315462	6·1446337	4310345
233	54289	12 649 337	15·2643375	6·1534495	4291845
234	54756	12 812 904	15·2970585	6·1622401	4273504
235	55225	12 977 875	15·3297097	6·1710058	4255319
236	55696	13 144 256	15·3622915	6·1797466	4237288
237	56169	13 312 053	15·3948043	6·1884628	4219409
238	56644	13 481 272	15·4272486	6·1971544	4201681
239	57121	13 651 919	15·4596248	6·2058218	4184100
240	57600	13 824 000	15·4919334	6·2144650	4166667
241	58081	13 997 521	15·5241747	6·2230843	4149378
242	58564	14 172 488	15·5563492	6·2316797	4132231
243	59049	14 348 907	15·5884573	6·2402515	4115226
244	59536	14 526 784	15·6204994	6·2487998	4098361
245	60025	14 706 125	15·6524758	6·2573248	4081633
246	60516	14 886 936	15·6843871	6·2658266	4065041
247	61009	15 069 223	15·7162336	6·2743054	4048583
248	61504	15 252 992	15·7480157	6·2827613	4032258
249	62001	15 438 249	15·7797338	6·2911946	4016064
250	62500	15 625 000	15·8113883	6·2996053	4000000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
251	63001	15 813 251	15.8429795	6.3079935	3984064
252	63504	16 003 008	15.8745079	6.3163596	3968254
253	64009	16 194 277	15.9059737	6.3247035	3952569
254	64516	16 387 064	15.9373775	6.3330256	3937008
255	65025	16 581 375	15.9687194	6.3413257	3921569
256	65536	16 777 216	16.0000000	6.3496042	3906250
257	66049	16 974 593	16.0312195	6.3578611	3891051
258	66564	17 173 512	16.0623784	6.3660968	3875969
259	67081	17 373 979	16.0934769	6.3743111	3861004
260	67600	17 576 000	16.1245155	6.3825043	3846154
261	68121	17 779 581	16.1554944	6.3906765	3831418
262	68644	17 984 728	16.1864141	6.3988279	3816794
263	69169	18 191 447	16.2172747	6.4069585	3802281
264	69696	18 399 744	16.2480768	6.4150687	3787879
265	70225	18 609 625	16.2788206	6.4231583	3773585
266	70756	18 821 096	16.3095064	6.4312276	3759398
267	71289	19 034 163	16.3401346	6.4392767	3745318
268	71824	19 248 832	16.3707055	6.4473057	3731343
269	72361	19 465 109	16.4012195	6.4553148	3717472
270	72900	19 683 000	16.4316767	6.4633041	3703704
271	73441	19 902 511	16.4620776	6.4712736	3690037
272	73984	20 123 648	16.4924225	6.4792236	3676471
273	74529	20 346 417	16.5227116	6.4871541	3663004
274	75076	20 570 824	16.5529454	6.4950653	3649635
275	75625	20 796 875	16.5831240	6.5029572	3636364
276	76176	21 024 576	16.6132477	6.5108300	3623188
277	76729	21 253 933	16.6433170	6.5186839	3610108
278	77284	21 484 952	16.6733320	6.5265189	3597122
279	77841	21 717 639	16.7032931	6.5343351	3584229
280	78400	21 952 000	16.7332005	6.5421326	3571429
281	78961	22 188 041	16.7630546	6.5499116	3558719
282	79524	22 425 768	16.7928556	6.5576722	3546099
283	80089	22 665 187	16.8226038	6.5654144	3533569
284	80656	22 906 304	16.8522995	6.5731385	3521127
285	81225	23 149 125	16.8819430	6.5808443	3508772
286	81796	23 393 656	16.9115345	6.5885323	3496503
287	82369	23 639 903	16.9410743	6.5962023	3484321
288	82944	23 887 872	16.9705627	6.6038545	3472222
289	83521	24 137 569	17.0000000	6.6114890	3460208
290	84100	24 389 000	17.0293864	6.6191060	3448276
291	84681	24 642 171	17.0587221	6.6267054	3436426
292	85264	24 897 088	17.0880075	6.6342874	3424658
293	85849	25 153 757	17.1172428	6.6418522	3412969
294	86436	25 412 184	17.1464282	6.6493998	3401361
295	87025	25 672 375	17.1755640	6.6569302	3389831
296	87616	25 934 336	17.2046505	6.6644437	3378378
297	88209	26 198 073	17.2336879	6.6719403	3367003
298	88804	26 463 592	17.2626765	6.6794200	3355705
299	89401	26 730 899	17.2916165	6.6868831	3344482
300	90000	27 000 000	17.3205081	6.6943295	3333333

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·10-
301	9 06 01	27 270 901	17·3493516	6·7017593	3322259
302	9 12 04	27 543 608	17·3781472	6·7091729	3311258
303	9 18 09	27 818 127	17·4068952	6·7165700	3300330
304	9 24 16	28 094 464	17·4355958	6·7239508	3289474
305	9 30 25	28 372 625	17·4642492	6·7313155	3278689
306	9 36 36	28 652 616	17·4928557	6·7386641	3267974
307	9 42 49	28 934 443	17·5214155	6·7459967	3257329
308	9 48 64	29 218 112	17·5499288	6·7533134	3246753
309	9 54 81	29 503 629	17·5783958	6·7606143	3236246
310	9 61 00	29 791 000	17·6068169	6·7678995	3225806
311	9 67 21	30 080 231	17·6351921	6·7751690	3215434
312	9 73 44	30 371 328	17·6635217	6·7824229	3205128
313	9 79 69	30 664 297	17·6918060	6·7896613	3194888
314	9 85 96	30 959 144	17·7200451	6·7968844	3184713
315	9 92 25	31 255 875	17·7482393	6·8040921	3174603
316	9 98 56	31 554 496	17·7763888	6·8112847	3164557
317	10 04 89	31 855 013	17·8044938	6·8184620	3154574
318	10 11 24	32 157 432	17·8325545	6·8256242	3144654
319	10 17 61	32 461 759	17·8605711	6·8327714	3134796
320	10 24 00	32 768 000	17·8885438	6·8399037	3125000
321	10 30 41	33 076 161	17·9164729	6·8470213	3115265
322	10 36 84	33 386 248	17·9443584	6·8541240	3105590
323	10 43 29	33 698 267	17·9722008	6·8612120	3095975
324	10 49 76	34 012 224	18·0000000	6·8682855	3086420
325	10 56 25	34 328 125	18·0277564	6·8753443	3076923
326	10 62 76	34 645 976	18·0554701	6·8823888	3067485
327	10 69 29	34 965 783	18·0831413	6·8894188	3058104
328	10 75 84	35 287 552	18·1107703	6·8964345	3048780
329	10 82 41	35 611 289	18·1383571	6·9034359	3039514
330	10 89 00	35 937 000	18·1659021	6·9104232	3030303
331	10 95 61	36 264 691	18·1934054	6·9173964	3021148
332	11 02 24	36 594 368	18·2208672	6·9243556	3012048
333	11 08 89	36 926 037	18·2482876	6·9313008	3003003
334	11 15 56	37 259 704	18·2756669	6·9382321	2994012
335	11 22 25	37 595 375	18·3030052	6·9451496	2985075
336	11 28 96	37 933 056	18·3303028	6·9520533	2976190
337	11 35 69	38 272 753	18·3575598	6·9589434	2967359
338	11 42 44	38 614 472	18·3847763	6·9658198	2958580
339	11 49 21	38 958 219	18·4119526	6·9726826	2949853
340	11 56 00	39 304 000	18·4390889	6·9795321	2941176
341	11 62 81	39 651 821	18·4661853	6·9863681	2932551
342	11 69 64	40 001 688	18·4932420	6·9931906	2923977
343	11 76 49	40 353 607	18·5202592	7·0000000	2915452
344	11 83 36	40 707 584	18·5472370	7·0067962	2906977
345	11 90 25	41 063 625	18·5741756	7·0135791	2898551
346	11 97 16	41 421 736	18·6010752	7·0203490	2890173
347	12 04 09	41 781 923	18·6279360	7·0271058	2881844
348	12 11 04	42 144 192	18·6547581	7·0338497	2873563
349	12 18 01	42 508 549	18·6815417	7·0405806	2865330
350	12 25 00	42 875 000	18·7082869	7·0472987	2857143

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
351	12 32 01	43 243 551	18·7349940	7·0540041	2849003
352	12 39 04	43 614 208	18·7616630	7·0606967	2840909
353	12 46 09	43 986 977	18·7882942	7·0673767	2832861
354	12 53 16	44 361 864	18·8148877	7·0740440	2824859
355	12 60 25	44 738 875	18·8414437	7·0806988	2816901
356	12 67 36	45 118 016	18·8679623	7·0873411	2808989
357	12 74 49	45 499 293	18·8944436	7·0939709	2801120
358	12 81 64	45 882 712	18·9208879	7·1005885	2793296
359	12 88 81	46 268 279	18·9472953	7·1071937	2785515
360	12 96 00	46 656 000	18·9736660	7·1137866	2777778
361	13 03 21	47 045 881	19·0000000	7·1203674	2770083
362	13 10 44	47 437 928	19·0262976	7·1269360	2762431
363	13 17 69	47 832 147	19·0525589	7·1334925	2754821
364	13 24 96	48 228 544	19·0787840	7·1400370	2747253
365	13 32 25	48 627 125	19·1049732	7·1465695	2739726
366	13 39 56	49 027 896	19·1311265	7·1530901	2732240
367	13 46 89	49 430 863	19·1572441	7·1595988	2724796
368	13 54 24	49 836 032	19·1833261	7·1660957	2717391
369	13 61 61	50 243 409	19·2093727	7·1725809	2710027
370	13 69 00	50 653 000	19·2353841	7·1790544	2702703
371	13 76 41	51 064 811	19·2613603	7·1855162	2695418
372	13 83 84	51 478 848	19·2873015	7·1919663	2688172
373	13 91 29	51 895 117	19·3132079	7·1984050	2680965
374	13 98 76	52 313 624	19·3390796	7·2048322	2673797
375	14 06 25	52 734 375	19·3649167	7·2112479	2666667
376	14 13 76	53 157 376	19·3907194	7·2176522	2659574
377	14 21 29	53 582 633	19·4164878	7·2240450	2652520
378	14 28 84	54 010 152	19·4422221	7·2304268	2645503
379	14 36 41	54 439 939	19·4679223	7·2367972	2638522
380	14 44 00	54 872 000	19·4935887	7·2431565	2631579
381	14 51 61	55 306 341	19·5192213	7·2495045	2624672
382	14 59 24	55 742 968	19·5448203	7·2558415	2617801
383	14 66 89	56 181 887	19·5703858	7·2621675	2610966
384	14 74 56	56 623 104	19·5959179	7·2684824	2604167
385	14 82 25	57 066 625	19·6214169	7·2747864	2597403
386	14 89 96	57 512 456	19·6468827	7·2810794	2590674
387	14 97 69	57 960 603	19·6723156	7·2873617	2583979
388	15 05 44	58 411 072	19·6977156	7·2936330	2577320
389	15 13 21	58 863 869	19·7230829	7·2998936	2570694
390	15 21 00	59 319 000	19·7484177	7·3061436	2564103
391	15 28 81	59 776 471	19·7737199	7·3123828	2557545
392	15 36 64	60 236 288	19·7989899	7·3186114	2551020
393	15 44 49	60 698 457	19·8242276	7·3248295	2544529
394	15 52 36	61 162 984	19·8494332	7·3310369	2538071
395	15 60 25	61 629 875	19·8746069	7·3372339	2531646
396	15 68 16	62 099 136	19·8997487	7·3434205	2525253
397	15 76 09	62 570 773	19·9248588	7·3495966	2518892
398	15 84 04	63 044 792	19·9499373	7·3557624	2512563
399	15 92 01	63 521 199	19·9749844	7·3619178	2506266
400	16 00 00	64 000 000	20·0000000	7·3680630	2500000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
401	16 08 01	64 481 201	20·0249844	7·3741979	2493766
402	16 16 04	64 964 808	20·0499377	7·3803227	2487562
403	16 24 09	65 450 827	20·0748599	7·3864373	2481390
404	16 32 16	65 939 264	20·0997512	7·3925418	2475248
405	16 40 25	66 430 125	20·1246118	7·3986363	2469136
406	16 48 36	66 923 416	20·1494417	7·4047206	2463054
407	16 56 49	67 419 143	20·1742410	7·4107950	2457002
408	16 64 64	67 917 312	20·1990099	7·4168595	2450980
409	16 72 81	68 417 929	20·2237484	7·4229142	2444988
410	16 81 00	68 921 000	20·2484567	7·4289589	2439024
411	16 89 21	69 426 531	20·2731349	7·4349938	2433090
412	16 97 44	69 934 528	20·2977831	7·4410189	2427184
413	17 05 69	70 444 997	20·3224014	7·4470342	2421308
414	17 13 96	70 957 944	20·3469899	7·4530399	2415459
415	17 22 25	71 473 375	20·3715488	7·4590359	2409639
416	17 30 56	71 991 296	20·3960781	7·4650223	2403846
417	17 38 89	72 511 713	20·4205779	7·4709991	2398082
418	17 47 24	73 034 632	20·4450483	7·4769664	2392344
419	17 55 61	73 560 059	20·4694895	7·4829242	2386635
420	17 64 00	74 088 000	20·4939015	7·4888724	2380952
421	17 72 41	74 618 461	20·5182845	7·4948113	2375297
422	17 80 84	75 151 448	20·5426386	7·5007406	2369668
423	17 89 29	75 686 967	20·5669638	7·5066607	2364066
424	17 97 76	76 225 024	20·5912603	7·5125715	2358491
425	18 06 25	76 765 625	20·6155281	7·5184730	2352941
426	18 14 76	77 308 776	20·6397674	7·5243652	2347418
427	18 23 29	77 854 483	20·6639783	7·5302482	234192c
428	18 31 84	78 402 752	20·6881609	7·5361221	2336449
429	18 40 41	78 953 589	20·7123152	7·5419867	2331002
430	18 49 00	79 507 000	20·7364414	7·5478423	2325581
431	18 57 61	80 062 991	20·7605395	7·5536888	2320186
432	18 66 24	80 621 568	20·7846097	7·5595263	2314815
433	18 74 89	81 182 737	20·8086520	7·5653548	2309469
434	18 83 56	81 746 504	20·8326667	7·5711743	2304147
435	18 92 25	82 312 875	20·8566536	7·5769849	2298851
436	19 00 96	82 881 856	20·8806130	7·5827865	2293578
437	19 09 69	83 453 453	20·9045450	7·5885793	2288330
438	19 18 44	84 027 672	20·9284495	7·5943633	2283105
439	19 27 21	84 604 519	20·9523268	7·6001385	2277904
440	19 36 00	85 184 000	20·9761770	7·6059049	2272727
441	19 44 81	85 766 121	21·0000000	7·6116626	2267574
442	19 53 64	86 350 888	21·0237960	7·6174116	2262443
443	19 62 49	86 938 307	21·0475652	7·6231519	2257336
444	19 71 36	87 528 384	21·0713075	7·6288837	2252252
445	19 80 25	88 121 125	21·0950231	7·6346067	2247191
446	19 89 16	88 716 536	21·1187121	7·6403213	2242152
447	19 98 09	89 314 623	21·1423745	7·6460272	2237136
448	20 07 04	89 915 392	21·1660105	7·6517247	2232143
449	20 16 01	90 518 849	21·1896201	7·6574138	2227171
450	20 25 00	91 125 000	21·2132034	7·6630943	2222222

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$
451	20 34 01	91 733 851	21·2367606	7·6687665	2217295
452	20 43 04	92 345 408	21·2602916	7·6744303	2212389
453	20 52 09	92 959 677	21·2837967	7·6800857	2207506
454	20 61 16	93 576 664	21·3072758	7·6857328	2202643
455	20 70 25	94 196 375	21·3307290	7·6913717	2197802
456	20 79 36	94 818 816	21·3541565	7·6970023	2192982
457	20 88 49	95 443 993	21·3775583	7·7026246	2188184
458	20 97 64	96 071 912	21·4009346	7·7082388	2183406
459	21 06 81	96 702 579	21·4242853	7·7138448	2178649
460	21 16 00	97 336 000	21·4476106	7·7194426	2173913
461	21 25 21	97 972 181	21·4709106	7·7250325	2169197
462	21 34 44	98 611 128	21·4941853	7·7306141	2164502
463	21 43 69	99 252 847	21·5174348	7·7361877	2159827
464	21 52 96	99 897 344	21·5406592	7·7417532	2155172
465	21 62 25	100 544 625	21·5638587	7·7473109	2150538
466	21 71 56	101 194 696	21·5870331	7·7528606	2145923
467	21 80 89	101 847 563	21·6101828	7·7584023	2141328
468	21 90 24	102 503 232	21·6333077	7·7639361	2136752
469	21 99 61	103 161 709	21·6564078	7·7694620	2132196
470	22 09 00	103 823 000	21·6794834	7·7749801	2127660
471	22 18 41	104 487 111	21·7025344	7·7804904	2123142
472	22 27 84	105 154 048	21·7255610	7·7859928	2118644
473	22 37 29	105 823 817	21·7485632	7·7914875	2114165
474	22 46 76	106 496 424	21·7715411	7·7969745	2109705
475	22 56 25	107 171 875	21·7944947	7·8024538	2105263
476	22 65 76	107 850 176	21·8174242	7·8079254	2100840
477	22 75 29	108 531 333	21·8403297	7·8133892	2096436
478	22 84 84	109 215 352	21·8632111	7·8188456	2092050
479	22 94 41	109 902 239	21·8860686	7·8242942	2087683
480	23 04 00	110 592 000	21·9089023	7·8297353	2083333
481	23 13 61	111 284 641	21·9317122	7·8351688	2079002
482	23 23 24	111 980 168	21·9544984	7·8405949	2074689
483	23 32 89	112 678 587	21·9772610	7·8460134	2070393
484	23 42 56	113 379 904	22·0000000	7·8514244	2066116
485	23 52 25	114 084 125	22·0227155	7·8568281	2061856
486	23 61 96	114 791 256	22·0454077	7·8622242	2057613
487	23 71 69	115 501 303	22·0680765	7·8676130	2053388
488	23 81 44	116 214 272	22·0907220	7·8729944	2049180
489	23 91 21	116 930 169	22·1133444	7·8783684	2044990
490	24 01 00	117 649 000	22·1359436	7·8837352	2040816
491	24 10 81	118 370 771	22·1585198	7·8890946	2036660
492	24 20 64	119 095 488	22·1810730	7·8944468	2032520
493	24 30 49	119 823 157	22·2036033	7·8997917	2028398
494	24 40 36	120 553 784	22·2261108	7·9051294	2024291
495	24 50 25	121 287 375	22·2485955	7·9104599	2020202
496	24 60 16	122 023 936	22·2710575	7·9157832	2016129
497	24 70 09	122 763 473	22·2934968	7·9210994	2012072
498	24 80 04	123 505 992	22·3159136	7·9264085	2008032
499	24 90 01	124 251 499	22·3383079	7·9317104	2004008
500	25 00 00	125 000 000	22·3606798	7·9370053	2000000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
501	25 10 01	125 751 501	22·3830293	7·9422931	1996008
502	25 20 04	126 506 008	22·4053565	7·9475739	1992032
503	25 30 09	127 263 527	22·4276615	7·9528477	1988072
504	25 40 16	128 024 064	22·4499443	7·9581144	1984127
505	25 50 25	128 787 625	22·4722051	7·9633743	1980198
506	25 60 36	129 554 216	22·4944438	7·9686271	1976285
507	25 70 49	130 323 843	22·5166605	7·9738731	1972387
508	25 80 64	131 096 512	22·5388553	7·9791122	1968504
509	25 90 81	131 872 229	22·5610283	7·9843444	1964637
510	26 01 00	132 651 000	22·5831796	7·9895697	1960784
511	26 11 21	133 432 831	22·6053091	7·9947883	1956947
512	26 21 44	134 217 728	22·6274170	8·0000000	1953125
513	26 31 69	135 005 697	22·6495033	8·0052049	1949318
514	26 41 96	135 796 744	22·6715681	8·0104032	1945525
515	26 52 25	136 590 875	22·6936114	8·0155946	1941748
516	26 62 56	137 388 096	22·7156334	8·0207794	1937984
517	26 72 89	138 188 413	22·7376340	8·0259574	1934236
518	26 83 24	138 991 832	22·7596134	8·0311287	1930502
519	26 93 61	139 798 359	22·7815715	8·0362935	1926782
520	27 04 00	140 608 000	22·8035085	8·0414515	1923077
521	27 14 41	141 420 761	22·8254244	8·0466030	1919386
522	27 24 84	142 236 648	22·8473193	8·0517479	1915709
523	27 35 29	143 055 667	22·8691933	8·0568862	1912046
524	27 45 76	143 877 824	22·8910463	8·0620180	1908397
525	27 56 25	144 703 125	22·9128785	8·0671432	1904762
526	27 66 76	145 531 576	22·9346899	8·0722620	1901141
527	27 77 29	146 363 183	22·9564806	8·0773743	1897533
528	27 87 84	147 197 952	22·9782506	8·0824800	1893939
529	27 98 41	148 035 889	23·0000000	8·0875794	1890359
530	28 09 00	148 877 000	23·0217289	8·0926723	1886792
531	28 19 61	149 721 291	23·0434372	8·0977589	1883239
532	28 30 24	150 568 768	23·0651252	8·1028390	1879699
533	28 40 89	151 419 437	23·0867928	8·1079128	1876173
534	28 51 56	152 273 304	23·1084400	8·1129803	1872659
535	28 62 25	153 130 375	23·1300670	8·1180414	1869159
536	28 72 96	153 990 656	23·1516738	8·1230962	1865672
537	28 83 69	154 854 153	23·1732605	8·1281447	1862197
538	28 94 44	155 720 872	23·1948270	8·1331870	1858736
539	29 05 21	156 590 819	23·2163735	8·1382230	1855288
540	29 16 00	157 464 000	23·2379001	8·1432529	1851852
541	29 26 81	158 340 421	23·2594067	8·1482765	1848429
542	29 37 64	159 220 088	23·2808935	8·1532939	1845018
543	29 48 49	160 103 007	23·3023604	8·1583051	1841621
544	29 59 36	160 989 184	23·3238076	8·1633102	1838235
545	29 70 25	161 878 625	23·3452351	8·1683092	1834862
546	29 81 16	162 771 336	23·3666429	8·1733020	1831502
547	29 92 09	163 667 323	23·3880311	8·1782888	1828154
548	30 03 04	164 566 592	23·4093998	8·1832695	1824818
549	30 14 01	165 469 149	23·4307490	8·1882441	1821494
550	30 25 00	166 375 000	23·4520788	8·1932127	1818182

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
551	30 36 01	167 284 151	23·4733892	8·1981753	1814882
552	30 47 04	168 196 608	23·4946802	8·2031319	1811594
553	30 58 09	169 112 377	23·5159520	8·2080825	1808318
554	30 69 16	170 031 464	23·5372046	8·2130271	1805054
555	30 80 25	170 953 875	23·5584380	8·2179657	1891802
556	30 91 36	171 879 616	23·5796522	8·2228985	1798561
557	31 02 49	172 808 693	23·6008474	8·2278254	1795332
558	31 13 64	173 741 112	23·6220236	8·2327463	1792115
559	31 24 81	174 676 879	23·6431808	8·2376614	1788909
560	31 36 00	175 616 000	23·6643191	8·2425706	1785714
561	31 47 21	176 558 481	23·6854386	8·2474740	1782531
562	31 58 44	177 504 328	23·7065392	8·2523715	1779359
563	31 69 69	178 453 547	23·7276210	8·2572633	1776199
564	31 80 96	179 406 144	23·7486842	8·2621492	1773050
565	31 92 25	180 362 125	23·7697286	8·2670294	1769912
566	32 03 56	181 321 496	23·7907545	8·2719039	1766784
567	32 14 89	182 284 263	23·8117618	8·2767726	1763668
568	32 26 24	183 250 432	23·8327506	8·2816355	1760563
569	32 37 61	184 220 009	23·8537209	8·2864928	1757469
570	32 49 00	185 193 000	23·8746728	8·2913444	1754386
571	32 60 41	186 169 411	23·8956063	8·2961903	1751313
572	32 71 84	187 149 248	23·9165215	8·3010304	1748252
573	32 83 29	188 132 517	23·9374184	8·3058651	1745201
574	32 94 76	189 119 224	23·9582971	8·3106941	1742160
575	33 06 25	190 109 375	23·9791576	8·3155175	1739130
576	33 17 76	191 102 976	24·0000000	8·3203353	1736111
577	33 29 29	192 100 033	24·0208243	8·3251475	1733102
578	33 40 84	193 100 552	24·0416306	8·3299542	1730104
579	33 52 41	194 104 539	24·0624188	8·3347553	1727116
580	33 64 00	195 112 000	24·0831891	8·3395509	1724138
581	33 75 61	196 122 941	24·1039416	8·3443410	1721170
582	33 87 24	197 137 368	24·1246762	8·3491256	1718213
583	33 98 89	198 155 287	24·1453929	8·3539047	1715266
584	34 10 56	199 176 704	24·1660919	8·3586784	1712329
585	34 22 25	200 201 625	24·1867732	8·3634466	1709402
586	34 33 96	201 230 056	24·2074369	8·3682095	1706485
587	34 45 69	202 262 003	24·2280829	8·3729668	1703578
588	34 57 44	203 297 472	24·2487113	8·3777188	1700680
589	34 69 21	204 336 469	24·2693222	8·3824653	1697793
590	34 81 00	205 379 000	24·2899156	8·3872065	1694915
591	34 92 81	206 425 071	24·3104916	8·3919423	1692047
592	35 04 64	207 474 688	24·3310501	8·3966729	1689189
593	35 16 49	208 527 857	24·3515913	8·4013981	1686341
594	35 28 36	209 584 584	24·3721152	8·4061180	1683502
595	35 40 25	210 644 875	24·3926218	8·4108326	1680672
596	35 52 16	211 708 736	24·4131112	8·4155419	1677852
597	35 64 09	212 776 173	24·4335834	8·4202460	1675042
598	35 76 04	213 847 192	24·4540385	8·4249448	1672241
599	35 88 01	214 921 799	24·4744765	8·4296383	1669449
600	36 00 00	216 000 000	24·4948974	8·4343267	1666667

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
601	36 12 01	217 081 801	24·5153013	8·4390098	1663894
602	36 24 04	218 167 208	24·5356883	8·4436877	1661130
603	36 36 09	219 256 227	24·5560583	8·4483605	1658375
604	36 48 16	220 348 864	24·5764115	8·4530281	1655629
605	36 60 25	221 445 125	24·5967478	8·4576906	1652893
606	36 72 36	222 545 016	24·6170673	8·4623479	1650165
607	36 84 49	223 648 543	24·6373700	8·4670000	1647446
608	36 96 64	224 755 712	24·6576560	8·4716471	1644737
609	37 08 81	225 866 529	24·6779254	8·4762892	1642036
610	37 21 00	226 981 000	24·6981781	8·4809261	1639344
611	37 33 21	228 099 131	24·7184142	8·4855579	1636661
612	37 45 44	229 220 928	24·7386338	8·4901848	1633987
613	37 57 69	230 346 397	24·7588368	8·4948065	1631321
614	37 69 96	231 475 544	24·7790234	8·4994233	1628664
615	37 82 25	232 608 375	24·7991935	8·5040350	1626016
616	37 94 56	233 744 896	24·8193473	8·5086417	1623377
617	38 06 89	234 885 113	24·8394847	8·5132435	1620746
618	38 19 24	236 029 032	24·8596058	8·5178403	1618123
619	38 31 61	237 176 659	24·8797106	8·5224321	1615509
620	38 44 00	238 328 000	24·8997992	8·5270189	1612903
621	38 56 41	239 483 061	24·9198716	8·5316009	1610306
622	38 68 84	240 641 848	24·9399278	8·5361780	1607717
623	38 81 29	241 804 367	24·9599679	8·5407501	1605136
624	38 93 76	242 970 624	24·9799920	8·5453173	1602564
625	39 06 25	244 140 625	25·0000000	8·5498797	1600000
626	39 18 76	245 314 376	25·0199920	8·5544372	1597444
627	39 31 29	246 491 883	25·0399681	8·5589899	1594896
628	39 43 84	247 673 152	25·0599282	8·5635377	1592357
629	39 56 41	248 858 189	25·0798724	8·5680807	1589825
630	39 69 00	250 047 000	25·0998008	8·5726189	1587302
631	39 81 61	251 239 591	25·1197134	8·5771523	1584786
632	39 94 24	252 435 968	25·1396102	8·5816809	1582278
633	40 06 89	253 636 137	25·1594913	8·5862047	1579779
634	40 19 56	254 840 104	25·1793566	8·5907238	1577287
635	40 32 25	256 047 875	25·1992063	8·5952380	1574803
636	40 44 96	257 259 456	25·2190404	8·5997476	1572327
637	40 57 69	258 474 853	25·2388589	8·6042525	1569859
638	40 70 44	259 694 072	25·2586619	8·6087526	1567398
639	40 83 21	260 917 119	25·2784493	8·6132480	1564945
640	40 96 00	262 144 000	25·2982213	8·6177388	1562500
641	41 08 81	263 374 721	25·3179778	8·6222248	1560062
642	41 21 64	264 609 288	25·3377189	8·6267063	1557632
643	41 34 49	265 847 707	25·3574447	8·6311830	1555210
644	41 47 36	267 089 984	25·3771551	8·6356551	1552795
645	41 60 25	268 336 125	25·3968502	8·6401226	1550388
646	41 73 16	269 586 136	25·4165301	8·6445855	1547988
647	41 86 09	270 840 023	25·4361947	8·6490437	1545595
648	41 99 04	272 097 792	25·4558441	8·6534974	1543210
649	42 12 01	273 359 449	25·4754784	8·6579465	1540832
650	42 25 00	274 625 000	25·4950976	8·6623911	1538462

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
651	42 38 01	275 894 451	25·5147016	8·6668310	1536098
652	42 51 04	277 167 808	25·5342907	8·6712665	1533742
653	42 64 09	278 445 077	25·5538647	8·6756974	1531394
654	42 77 16	279 726 264	25·5734237	8·6801237	1529052
655	42 90 25	281 011 375	25·5929678	8·6845456	1526718
656	43 03 36	282 300 416	25·6124969	8·6889630	1524390
657	43 16 49	283 593 393	25·6320112	8·6933759	1522070
658	43 29 64	284 890 312	25·6515107	8·6977843	1519757
659	43 42 81	286 191 179	25·6709953	8·7021882	1517451
660	43 56 00	287 496 000	25·6904652	8·7065877	1515152
661	43 69 21	288 804 781	25·7099203	8·7109827	1512859
662	43 82 44	290 117 528	25·7293607	8·7153734	1510574
663	43 95 69	291 434 247	25·7487864	8·7197596	1508296
664	44 08 96	292 754 944	25·7681975	8·7241414	1506024
665	44 22 25	294 079 625	25·7875939	8·7285187	1503759
666	44 35 56	295 408 296	25·8069758	8·7328918	1501502
667	44 48 89	296 740 963	25·8263431	8·7372604	1499250
668	44 62 24	298 077 632	25·8456960	8·7416246	1497006
669	44 75 61	299 418 309	25·8650343	8·7459846	1494768
670	44 89 00	300 763 000	25·8843582	8·7503401	1492537
671	45 02 41	302 111 711	25·9036677	8·7546913	1490313
672	45 15 84	303 464 448	25·9229628	8·7590383	1488095
673	45 29 29	304 821 217	25·9422435	8·7633809	1485884
674	45 42 76	306 182 024	25·9615100	8·7677192	1483680
675	45 56 25	307 546 875	25·9807621	8·7720532	1481481
676	45 69 76	308 915 776	26·0000000	8·7763830	1479290
677	45 83 29	310 288 733	26·0192237	8·7807084	1477105
678	45 96 84	311 665 752	26·0384331	8·7850296	1474926
679	46 10 41	313 046 839	26·0576284	8·7893466	1472754
680	46 24 00	314 432 000	26·0768096	8·7936593	1470588
681	46 37 61	315 821 241	26·0959767	8·7979679	1468429
682	46 51 24	317 214 568	26·1151297	8·8022721	1466276
683	46 64 89	318 611 987	26·1342687	8·8065722	1464129
684	46 78 56	320 013 504	26·1533937	8·8108681	1461988
685	46 92 25	321 419 125	26·1725047	8·8151598	1459854
686	47 05 96	322 828 856	26·1916017	8·8194474	1457726
687	47 19 69	324 242 703	26·2106848	8·8237307	1455604
688	47 33 44	325 660 672	26·2297541	8·8280099	1453488
689	47 47 21	327 082 769	26·2488095	8·8322850	1451379
690	47 61 00	328 509 000	26·2678511	8·8365559	1449275
691	47 74 81	329 939 371	26·2868789	8·8408227	1447178
692	47 88 64	331 373 888	26·3058929	8·8450854	1445087
693	48 02 49	332 812 557	26·3248932	8·8493440	1443001
694	48 16 36	334 255 384	26·3438797	8·8535985	1440922
695	48 30 25	335 702 375	26·3628527	8·8578489	1438849
696	48 44 16	337 153 536	26·3818119	8·8620952	1436782
697	48 58 09	338 608 873	26·4007576	8·8663375	1434720
698	48 72 04	340 068 392	26·4196896	8·8705757	1432665
699	48 86 01	341 532 099	26·4386081	8·8748099	1430615
700	49 00 00	343 000 000	26·4575131	8·8790400	1428571

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
701	49 14 01	344 472 101	26·4764046	8·8832661	1426534
702	49 28 04	345 948 408	26·4952826	8·8874882	1424501
703	49 42 09	347 428 927	26·5141472	8·8917063	1422475
704	49 56 16	348 913 664	26·5329983	8·8959204	1420455
705	49 70 25	350 402 625	26·5518361	8·9001304	1418440
706	49 84 36	351 895 816	26·5706605	8·9043366	1416431
707	49 98 49	353 393 243	26·5894716	8·9085387	1414427
708	50 12 64	354 894 912	26·6082694	8·9127369	1412429
709	50 26 81	356 400 829	26·6270539	8·9169311	1410437
710	50 41 00	357 911 000	26·6458252	8·9211214	1408451
711	50 55 21	359 425 431	26·6645833	8·9253078	1406470
712	50 69 44	360 944 128	26·6833281	8·9294902	1404494
713	50 83 69	362 467 097	26·7020598	8·9336687	1402525
714	50 97 96	363 994 344	26·7207784	8·9378433	1400560
715	51 12 25	365 525 875	26·7394839	8·9420140	1398601
716	51 26 56	367 061 696	26·7581763	8·9461809	1396648
717	51 40 89	368 601 813	26·7768557	8·9503438	1394700
718	51 55 24	370 146 232	26·7955220	8·9545029	1392758
719	51 69 61	371 694 959	26·8141754	8·9586581	1390821
720	51 84 00	373 248 000	26·8328157	8·9628095	1388889
721	51 98 41	374 805 361	26·8514432	8·9669570	1386963
722	52 12 84	376 367 048	26·8700577	8·9711007	1385042
723	52 27 29	377 933 067	26·8886593	8·9752406	1383126
724	52 41 76	379 503 424	26·9072481	8·9793766	1381215
725	52 56 25	381 078 125	26·9258240	8·9835089	1379310
726	52 70 76	382 657 176	26·9443872	8·9876373	1377410
727	52 85 29	384 240 583	26·9629375	8·9917620	1375516
728	52 99 84	385 828 352	26·9814751	8·9958829	1373626
729	53 14 41	387 420 489	27·0000000	9·0000000	1371742
730	53 29 00	389 017 000	27·0185122	9·0041134	1369863
731	53 43 61	390 617 891	27·0370117	9·0082229	1367989
732	53 58 24	392 223 168	27·0554985	9·0123288	1366120
733	53 72 89	393 832 837	27·0739727	9·0164309	1364256
734	53 87 56	395 446 904	27·0924344	9·0205293	1362398
735	54 02 25	397 065 375	27·1108834	9·0246239	1360544
736	54 16 96	398 688 256	27·1293199	9·0287149	1358696
737	54 31 69	400 315 553	27·1477439	9·0328021	1356852
738	54 46 44	401 947 272	27·1661554	9·0368857	1355014
739	54 61 21	403 583 419	27·1845544	9·0409655	1353180
740	54 76 00	405 224 000	27·2029410	9·0450417	1351351
741	54 90 81	406 869 021	27·2213152	9·0491142	1349528
742	55 05 64	408 518 488	27·2396769	9·0531831	1347709
743	55 20 49	410 172 407	27·2580263	9·0572482	1345895
744	55 35 36	411 830 784	27·2763634	9·0613098	1344086
745	55 50 25	413 493 625	27·2946881	9·0653677	1342282
746	55 65 16	415 160 936	27·3130006	9·0694220	1340483
747	55 80 09	416 832 723	27·3313007	9·0734726	1338688
748	55 95 04	418 508 992	27·3495887	9·0775197	1336898
749	56 10 01	420 189 749	27·3678644	9·0815631	1335113
750	56 25 00	421 875 000	27·3861279	9·0856030	1333333

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
751	56 4001	423 564 751	27·4043792	9·0896392	1331558
752	56 5504	425 259 008	27·4226184	9·0936719	1329787
753	56 7009	426 957 777	27·4408455	9·0977010	1328021
754	56 8516	428 661 064	27·4590604	9·1017265	1326260
755	57 0025	430 368 875	27·4772633	9·1057485	1324503
756	57 1536	432 081 216	27·4954542	9·1097669	1322751
757	57 3049	433 798 093	27·5136330	9·1137818	1321004
758	57 4564	435 519 512	27·5317998	9·1177931	1319261
759	57 6081	437 245 479	27·5499546	9·1218010	1317523
760	57 7600	438 976 000	27·5680975	9·1258053	1315789
761	57 9121	440 711 081	27·5862284	9·1298061	1314060
762	58 0644	442 450 728	27·6043475	9·1338034	1312336
763	58 2169	444 194 947	27·6224546	9·1377971	1310616
764	58 3696	445 943 744	27·6405499	9·1417874	1308901
765	58 5225	447 697 125	27·6586334	9·1457742	1307190
766	58 6756	449 455 096	27·6767050	9·1497576	1305483
767	58 8289	451 217 663	27·6947648	9·1537375	1303781
768	58 9824	452 984 832	27·7128129	9·1577139	1302083
769	59 1361	454 756 609	27·7308492	9·1616869	1300390
770	59 2900	456 533 000	27·7488739	9·1656565	1298701
771	59 4441	458 314 011	27·7668868	9·1696225	1297015
772	59 5984	460 099 648	27·7848880	9·1735852	1295337
773	59 7529	461 889 917	27·8028775	9·1775445	1293661
774	59 9076	463 684 824	27·8208555	9·1815003	1291990
775	60 0625	465 484 375	27·8388218	9·1854527	1290323
776	60 2176	467 288 576	27·8567766	9·1894018	1288660
777	60 3729	469 097 433	27·8747197	9·1933474	1287001
778	60 5284	470 910 952	27·8926514	9·1972897	1285347
779	60 6841	472 729 139	27·9105715	9·2012286	1283697
780	60 8400	474 552 000	27·9284801	9·2051641	1282051
781	60 9961	476 379 541	27·9463772	9·2090962	1280410
782	61 1524	478 211 768	27·9642629	9·2130250	1278772
783	61 3089	480 048 687	27·9821372	9·2169505	1277139
784	61 4656	481 890 304	28 0000000	9·2208726	1275510
785	61 6225	483 736 625	28·0178515	9·2247914	1273885
786	61 7796	485 587 656	28·0356915	9·2287068	1272265
787	61 9369	487 443 403	28·0535203	9·2326189	1270648
788	62 0944	489 303 872	28·0713377	9·2365277	1269036
789	62 2521	491 169 069	28·0891438	9·2404333	1267427
790	62 4100	493 039 000	28·1069386	9·2443355	1265823
791	62 5681	494 913 671	28·1247222	9·2482344	1264223
792	62 7264	496 793 088	28·1424946	9·2521300	1262626
793	62 8849	498 677 257	28·1602557	9·2560224	1261034
794	63 0436	500 566 184	28·1780056	9·2599114	1259446
795	63 2025	502 459 875	28·1957444	9·2637973	1257862
796	63 3616	504 358 336	28·2134720	9·2676798	1256281
797	63 5209	506 261 573	28·2311884	9·2715592	1254705
798	63 6804	508 169 592	28·2488938	9·2754352	1253133
799	63 8401	510 082 399	28·2665881	9·2793081	1251564
800	64 0000	512 000 000	28·2842712	9·2831777	1250000

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
801	64 16 01	513 922 401	28·3019434	9·2870440	1248439
802	64 32 04	515 849 608	28·3196045	9·2909072	1246883
803	64 48 09	517 781 627	28·3372546	9·2947671	1245330
804	64 64 16	519 718 464	28·3548938	9·2986239	1243781
805	64 80 25	521 660 125	28·3725219	9·3024775	1242236
806	64 96 36	523 606 616	28·3901391	9·3063278	1240695
807	65 12 49	525 557 943	28·4077454	9·3101750	1239157
808	65 28 64	527 514 112	28·4253408	9·3140190	1237624
809	65 44 81	529 475 129	28·4429253	9·3178599	1236094
810	65 61 00	531 441 000	28·4604989	9·3216975	1234568
811	65 77 21	533 411 731	28·4780617	9·3255320	1233046
812	65 93 44	535 387 328	28·4956137	9·3293634	1231527
813	66 09 69	537 367 797	28·5131549	9·3331916	1230012
814	66 25 96	539 353 144	28·5306852	9·3370167	1228501
815	66 42 25	541 343 375	28·5482048	9·3408386	1226994
816	66 58 56	543 338 496	28·5657137	9·3446575	1225490
817	66 74 89	545 338 513	28·5832119	9·3484731	1223990
818	66 91 24	547 343 432	28·6006993	9·3522857	1222494
819	67 07 61	549 353 259	28·6181760	9·3560952	1221001
820	67 24 00	551 368 000	28·6356421	9·3599016	1219512
821	67 40 41	553 387 661	28·6530976	9·3637049	1218027
822	67 56 84	555 412 248	28·6705424	9·3675051	1216545
823	67 73 29	557 441 767	28·6879766	9·3713022	1215067
824	67 89 76	559 476 224	28·7054002	9·3750963	1213592
825	68 06 25	561 515 625	28·7228132	9·3788873	1212121
826	68 22 76	563 559 976	28·7402157	9·3826752	1210654
827	68 39 29	565 609 283	28·7576077	9·3864600	1209190
828	68 55 84	567 663 552	28·7749891	9·3902419	1207729
829	68 72 41	569 722 789	28·7923601	9·3940206	1206273
830	68 89 00	571 787 000	28·8097206	9·3977964	1204819
831	69 05 61	573 856 191	28·8270706	9·4015691	1203369
832	69 22 24	575 930 368	28·8444102	9·4053387	1201923
833	69 38 89	578 009 537	28·8617394	9·4091054	1200480
834	69 55 56	580 093 704	28·8790582	9·4128690	1199041
835	69 72 25	582 182 875	28·8963666	9·4166297	1197605
836	69 88 96	584 277 056	28·9136646	9·4203873	1196172
837	70 05 69	586 376 253	28·9309523	9·4241420	1194743
838	70 22 44	588 480 472	28·9482297	9·4278936	1193317
839	70 39 21	590 589 719	28·9654967	9·4316423	1191895
840	70 56 00	592 704 000	28·9827535	9·4353880	1190476
841	70 72 81	594 823 321	29·0000000	9·4391307	1189061
842	70 89 64	596 947 688	29·0172363	9·4428704	1187648
843	71 06 49	599 077 107	29·0344623	9·4466072	1186240
844	71 23 36	601 211 584	29·0516781	9·4503410	1184834
845	71 40 25	603 351 125	29·0688837	9·4540719	1183432
846	71 57 16	605 495 736	29·0860791	9·4577999	1182033
847	71 74 09	607 645 423	29·1032644	9·4615249	1180638
848	71 91 04	609 800 192	29·1204396	9·4652470	1179245
849	72 08 01	611 960 049	29·1376046	9·4689661	1177856
850	72 25 00	614 125 000	29·1547595	9·4726824	1176471

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$
851	72 42 01	616 295 051	29·1719043	9·4763957	1175088
852	72 59 04	618 470 208	29·1890390	9·4801061	1173709
853	72 76 09	620 650 477	29·2061637	9·4838136	1172333
854	72 93 16	622 835 864	29·2232784	9·4875182	1170960
855	73 10 25	625 026 375	29·2403830	9·4912200	1169591
856	73 27 36	627 222 016	29·2574777	9·4949188	1168224
857	73 44 49	629 422 793	29·2745623	9·4986147	1166861
858	73 61 64	631 628 712	29·2916370	9·5023078	1165501
859	73 78 81	633 839 779	29·3087018	9·5059980	1164144
860	73 96 00	636 056 000	29·3257566	9·5096854	1162791
861	74 13 21	638 277 381	29·3428015	9·5133699	1161440
862	74 30 44	640 503 928	29·3598365	9·5170515	1160093
863	74 47 69	642 735 647	29·3768616	9·5207303	1158749
864	74 64 96	644 972 544	29·3938769	9·5244063	1157407
865	74 82 25	647 214 625	29·4108823	9·5280794	1156069
866	74 99 56	649 461 896	29·4278779	9·5317497	1154734
867	75 16 89	651 714 363	29·4448637	9·5354172	1153403
868	75 34 24	653 972 032	29·4618397	9·5390818	1152074
869	75 51 61	656 234 909	29·4788059	9·5427437	1150748
870	75 69 00	658 503 000	29·4957624	9·5464027	1149425
871	75 86 41	660 776 311	29·5127091	9·5500589	1148106
872	76 03 84	663 054 848	29·5296461	9·5537123	1146789
873	76 21 29	665 338 617	29·5465734	9·5573630	1145475
874	76 38 76	667 627 624	29·5634910	9·5610108	1144165
875	76 56 25	669 921 875	29·5803989	9·5646559	1142857
876	76 73 76	672 221 376	29·5972972	9·5682982	1141553
877	76 91 29	674 526 133	29·6141858	9·5719377	1140251
878	77 08 84	676 836 152	29·6310648	9·5755745	1138952
879	77 26 41	679 151 439	29·6479342	9·5792085	1137656
880	77 44 00	681 472 000	29·6647939	9·5828397	1136364
881	77 61 61	683 797 841	29·6816442	9·5864682	1135074
882	77 79 24	686 128 968	29·6984848	9·5900939	1133787
883	77 96 89	688 465 387	29·7153159	9·5937169	1132503
884	78 14 56	690 807 104	29·7321375	9·5973373	1131222
885	78 32 25	693 154 125	29·7489496	9·6009548	1129944
886	78 49 96	695 506 456	29·7657521	9·6045696	1128668
887	78 67 69	697 864 103	29·7825452	9·6081817	1127396
888	78 85 44	700 227 072	29·7993289	9·6117911	1126126
889	79 03 21	702 595 369	29·8161030	9·6153977	1124859
890	79 21 00	704 969 000	29·8328678	9·6190017	1123596
891	79 38 81	707 347 971	29·8496231	9·6226030	1122334
892	79 56 64	709 732 288	29·8663690	9·6262016	1121076
893	79 74 49	712 121 957	29·8831056	9·6297975	1119821
894	79 92 36	714 516 984	29·8998328	9·6333907	1118568
895	80 10 25	716 917 375	29·9165506	9·6369812	1117318
896	80 28 16	719 323 136	29·9332591	9·6405690	1116071
897	80 46 09	721 734 273	29·9499583	9·6441542	1114827
898	80 64 04	724 150 792	29·9666481	9·6477367	1113586
899	80 82 01	726 572 699	29·9833287	9·6513166	1112347
900	81 00 00	729 000 000	30·0000000	9·6548938	1111111

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
901	81 18 01	731 432 701	30·0166620	9·6584684	1109878
902	81 36 04	733 870 808	30·0333148	9·6620403	1108647
903	81 54 09	736 314 327	30·0499584	9·6656096	1107420
904	81 72 16	738 763 264	30·0665928	9·6691762	1106195
905	81 90 25	741 217 625	30·0832179	9·6727403	1104972
906	82 08 36	743 677 416	30·0998339	9·6763017	1103753
907	82 26 49	746 142 643	30·1164407	9·6798604	1102536
908	82 44 64	748 613 312	30·1330383	9·6834166	1101322
909	82 62 81	751 089 429	30·1496269	9·6869701	1100110
910	82 81 00	753 571 000	30·1662063	9·6905211	1098901
911	82 99 21	756 058 031	30·1827765	9·6940694	1097695
912	83 17 44	758 550 528	30·1993377	9·6976151	1096491
913	83 35 69	761 048 497	30·2158899	9·7011583	1095290
914	83 53 96	763 551 944	30·2324329	9·7046989	1094092
915	83 72 25	766 060 875	30·2489669	9·7082369	1092896
916	83 90 56	768 575 296	30·2654919	9·7117723	1091703
917	84 08 89	771 095 213	30·2820079	9·7153051	1090513
918	84 27 24	773 620 632	30·2985148	9·7188354	1089325
919	84 45 61	776 151 559	30·3150128	9·7223631	1088139
920	84 64 00	778 688 000	30·3315018	9·7258883	1086957
921	84 82 41	781 229 961	30·3479818	9·7294109	1085776
922	85 00 84	783 777 448	30·3644529	9·7329309	1084599
923	85 19 29	786 330 467	30·3809151	9·7364484	1083424
924	85 37 76	788 889 024	30·3973683	9·7399634	1082251
925	85 56 25	791 453 125	30·4138127	9·7434758	1081081
926	85 74 76	794 022 776	30·4302481	9·7469857	1079914
927	85 93 29	796 597 983	30·4466747	9·7504930	1078749
928	86 11 84	799 178 752	30·4630924	9·7539979	1077586
929	86 30 41	801 765 089	30·4795013	9·7575002	1076426
930	86 49 00	804 357 000	30·4959014	9·7610001	1075269
931	86 67 61	806 954 491	30·5122926	9·7644974	1074114
932	86 86 24	809 557 568	30·5286750	9·7679922	1072961
933	87 04 89	812 166 237	30·5450487	9·7714845	1071811
934	87 23 56	814 780 504	30·5614136	9·7749743	1070664
935	87 42 25	817 400 375	30·5777697	9·7784616	1069519
936	87 60 96	820 025 856	30·5941171	9·7819466	1068376
937	87 79 69	822 656 953	30·6104557	9·7854288	1067236
938	87 98 44	825 293 672	30·6267857	9·7889087	1066098
939	88 17 21	827 936 019	30·6431069	9·7923861	1064963
940	88 36 00	830 584 000	30·6594194	9·7958611	1063830
941	88 54 81	833 237 621	30·6757233	9·7993336	1062699
942	88 73 64	835 896 888	30·6920185	9·8028036	1061571
943	88 92 49	838 561 807	30·7083051	9·8062711	1060445
944	89 11 36	841 232 384	30·7245830	9·8097362	1059322
945	89 30 25	843 908 625	30·7408523	9·8131989	1058201
946	89 49 16	846 590 536	30·7571130	9·8166591	1057082
947	89 68 09	849 278 123	30·7733651	9·8201169	1055966
948	89 87 04	851 971 392	30·7896086	9·8235723	1054852
949	90 06 01	854 670 349	30·8058436	9·8270252	1053741
959	90 25 00	857 375 000	30·8220700	9·8304757	1052632

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{n}$ ·00
951	90 44 01	860 085 351	30·8382879	9·8339238	1051525
952	90 63 04	862 801 408	30·8544972	9·8373695	1050420
953	90 82 09	865 523 177	30·8706981	9·8408127	1049318
954	91 01 16	868 250 664	30·8868904	9·8442536	1048218
955	91 20 25	870 983 875	30·9030743	9·8476920	1047120
956	91 39 36	873 722 816	30·9192497	9·8511280	1046025
957	91 58 49	876 467 493	30·9354166	9·8545617	1044932
958	91 77 64	879 217 912	30·9515751	9·8579929	1043841
959	91 96 81	881 974 079	30·9677251	9·8614218	1042753
960	92 16 00	884 736 000	30·9838668	9·8648483	1041667
961	92 35 21	887 503 681	31·0000000	9·8682724	1040583
962	92 54 44	890 277 128	31·0161248	9·8716941	1039501
963	92 73 69	893 056 347	31·0322413	9·8751135	1038422
964	92 92 96	895 841 344	31·0483494	9·8785305	1037344
965	93 12 25	898 632 125	31·0644491	9·8819451	1036269
966	93 31 56	901 428 696	31·0805405	9·8853574	1035197
967	93 50 89	904 231 063	31·0966236	9·8887673	1034126
968	93 70 24	907 039 232	31·1126984	9·8921749	1033058
969	93 89 61	909 853 209	31·1287648	9·8955801	1031992
970	94 09 00	912 673 000	31·1448230	9·8989830	1030928
971	94 28 41	915 498 611	31·1608729	9·9023835	1029866
972	94 47 84	918 330 048	31·1769145	9·9057817	1028807
973	94 67 29	921 167 317	31·1929479	9·9091776	1027749
974	94 86 76	924 010 424	31·2089731	9·9125712	1026694
975	95 06 25	926 859 375	31·2249900	9·9159624	1025641
976	95 25 76	929 714 176	31·2409987	9·9193513	1024590
977	95 45 29	932 574 833	31·2569992	9·9227379	1023541
978	95 64 84	935 441 352	31·2729915	9·9261222	1022495
979	95 84 41	938 313 739	31·2889757	9·9295042	1021450
980	96 04 00	941 192 000	31·3049517	9·9328839	1020408
981	96 23 61	944 076 141	31·3209195	9·9362613	1019368
982	96 43 24	946 966 168	31·3368792	9·9396363	1018330
983	96 62 89	949 862 087	31·3528308	9·9430092	1017294
984	96 82 56	952 763 904	31·3687743	9·9463797	1016260
985	97 02 25	955 671 625	31·3847097	9·9497479	1015228
986	97 21 96	958 585 256	31·4006369	9·9531138	1014199
987	97 41 69	961 504 803	31·4165561	9·9564775	1013171
988	97 61 44	964 430 272	31·4324673	9·9598389	1012146
989	97 81 21	967 361 669	31·4483704	9·9631981	1011122
990	98 01 00	970 299 000	31·4642654	9·9665549	1010101
991	98 20 81	973 242 271	31·4801525	9·9699095	1009082
992	98 40 64	976 191 488	31·4960315	9·9732619	1008065
993	98 60 49	979 146 657	31·5119025	9·9766120	1007049
994	98 80 36	982 107 784	31·5277655	9·9799599	1006036
995	99 00 25	985 074 875	31·5436206	9·9833055	1005025
996	99 20 16	988 047 936	31·5594677	9·9866488	1004016
997	99 40 09	991 026 973	31·5753068	9·9899900	1003009
998	99 60 04	994 011 992	31·5911380	9·9933289	1002004
999	99 80 01	997 002 999	31·6069613	9·9966656	1001001
1000	1 00 00 00	1 000 000 000	31·6227766	10·0000000	1000000

公里	公尺	公分	市里	市尺	市分	舊里	舊尺	舊分
1	1000		2	3000		1.7361	3125	
0.001	1	100		3	300		3.125	312.5
——	0.01	1		0.03	3		0.0313	3.125
0.5	500		1	1500		0.8681	1562.5	
0.00033	0.3333	33.3333		1	100		1.0417	104.17
	0.0033	0.3333		0.01	1		0.0104	1.0406
0.576	576		1.152	1728		1	1800	
	0.32	32		0.96	96		1	100
	0.0032	0.32		0.0096	0.96		0.01	1
1.8532	1853.2		3.7064	5559.6		3.21734	5791.25	
1.6093	1609.3		3.2187	4828		2.794	5029.2	
	0.9144			2.7432			2.8575	
	0.3048	30.48		0.9144	91.44		0.9525	95.25
	0.0254	2.54		0.0762	7.62		0.0794	7.94
3.9277	3927.69		7.85546	11783.06		6.8189	12274.02	
	109.091			327.2724			340.909	
0.0003	0.30303	30.3		0.909	90.91		0.947	94.688
	0.003	0.30303		0.00909	0.9091		0.00947	0.9469

海里	英里	英碼	英呎	英吋	日里	日町	日尺	日分
0.5396	0.6214	1093.6	3280.8		0.25116	9.16667		
0.00054		1093 6	3.2808	39.37		0.00917	3.3	360
			0.0328	0.3937			0 033	3.3
0.26980	0.3107	546.82	1640.4		0.1273	4.58337	1650.0	
		0.3645	1.0936	13.123		0.00306	1 1	110
		0.00364	0.01093	1.3123			0.011	1.1
0.31081	0.3579	629.92	1889.8		0.14665	5.28004	1900.8	
		0.35	1.0499	12.598		0.00293	1.0560	105.60
		0.0035	0.0105	0.12598			0.01056	1.056
1	1.15158	2026.66	6079.98		0.47183	16 9859	6114 92	
0.86838	1	1760	5280		0.40973	14.7612	5313.99	
	0.00057	1	3	36		0.00838	3.0175	
	0.000189	0.3333	1	12		0.00279	1 0058	100 584
		0.0278	0.0833	1			0.0084	0.8385
2.11938	2.4405	4295.36	12886.36		1	36	12960	
0.05887		119.3017			0.02777	1	360	36000
0.000164			0.9942	11.9305	0.000077	0.002778	1	100
			0.00994	0.11931			0.01	1

面積單位換算表

平方公里	公頃	公畝	平方公尺	平方公分	平方市里	市頃	市畝	市方	平方市尺	平方舊里	舊頃
1	100	10000			4	15	1500	90000		3.0141	16.276
0.01	1	100	10000		0.04	0.15	15	900	90000	0.0301	0.1628
0 0001	0 01	1	100		0.0004	0,0015	0.15	9	900		0 0016
	0.001	0.01	1	'0000			0.0015	0.09	9		
			0.0001	1					0.0009		
0 25	25	2500	250000		1	3.75	375	22500	2250000	0.7535	4.0691
0 0667	6.6667	666.67	66667		0.2667	1	100	6000	600000	0.201	1 0851
	0.0667	6.6667	666.67			0.01	1	60	6000		0.0109
		0 1111	11.111				0 0167	1.	100		
			0.1111	1111 1				0.01	1		
0.3318	33.178	3317 8			1.3271	4.9767	49767	29860	2986000	1	5.4
0 0614	6.144	614.4	61440		0.2458	0.9216	9216	5529.6		0.1852	1
	0.0614	6.144	614.4			0.0092	0.9216	55.296	5529 6		0.01
		0 1024	10.24				0.0154	0.9216	92.16		
			0.1024	1024				0.0092	0.9216		
2 59	25.9	25900			10 36	38.85	3885			7 8064	42.155
	0.4047	40.467	4046.7			0.0607	6.0716	364.3	36430		0.0659
			9.29					0.8361	83.613		
		0.0084	0.8361	8361.3				0.0753	7.5251		
			0.0923	929.03				0.0084	0,8361		
				6.45							
15.42347	1542.347	154234.7			61.6939	231.35205	23135.205			46.4876	251.0331
		0.991736	99.1736				0.14876		892.561		
			0.0918						0.8264		

舊畝	舊方	平方舊尺	平方英里	英畝	英方	平方碼	平方英尺	平方英寸	平方日里	日畝	平方日尺
1627.6	97656	9765625	0.3861	247.12					0.06484		
16.276	976.56	97656	0.0039	2.4712	1076.4	11960			0.000648		
0.1628	9.7656	976.56		0.0247	10.764	119.6	1076.4			6.19521	
	0.0977	9.7656			0.1076	1.196	10.764	1550		1.0083	10.89
								0.155			
406.91	244.15	2441.5	0.0965	6.1777	26910						
108.51	6510.6		0.0257	16.474	7176	79733				67220.34	
1.0851	65.106	6510.6		0.1647	71.76	797.33	7176		0.000043	672.2034	
0.0181	1 0851	108.51			1 196	13.289	119.60	17222		11.20322	
	0.0109	1.0851			0.012	0.1329	1.196	172.22		0.1120322	1.21
540	32401		0 1281	81.984					0.00215		
100	6000		0.0237	15 182	6613.2	73482				61949.95	
1	60	6000		0.1518	66.132	734.82	6613.2.		0.00004	1.62827	
0.0167	1	100			1.1022	12.247	110.22	15872			
	0.01	1			0.011	0.1225	1.1002	158.72		0.00103	6690.82
4215 5			1	640					0.16782		
6 5864	395.18	39518	0.0016	1	435.6	4840	43560	627.26	0.00026	4.06805	
	0.9073	90.725		0.0023	1	11.111	100				
	0.0817	8.1653			0.09	1	9	1296		0.00843	9.10544
	0.0091	0.9073			0.01	0.1111	1	144		0.00094	1.01172
							0.0069	:			0.007026
25103.3056			5.95503	3811.2227					1	155514.848	
0.161415		968.491		0.24506		118.61	1067.5		0.000006	1	1030
		0.8968				0.10932	0.9884	142.332		0.9239	1

立方公尺	立方公分	立方市方	立方市尺	立方舊方	立方舊尺
1		0.27	27	0.3052	30.518
	1				
3.7037		1	100	1.1303	113.03
0.0370		0.01	1	0.0113	1.1303
3.2768		0.8847	88.474	1	100
0.0328		0.0089	0.8847	0.0100	1
2.8317		0.7646	76.455	0.8642	86.416
0.7646		0.2064	20.643	0.2333	23.332
0.0283		0.0077	0.7646	0.0086	0.8642
	16.387				
6.0103		1.6228	162.2835	1.8343	183.4284
0.0278		0.0075	0.7513	0.0085	0.8492

立方英方	立方英碼	立方英尺	立方英寸	立方日坪	立方日尺
0.3531	1.3079	35.315		0.1664	35.937
			0.0610		
1.3079	4.8441	130.79			
0.0131	0.0484	1.3079		0.0062	1.3310
1.1572	4.2859	115.72			
0.0116	0.0429	1.1572	1999.6	0.0055	1.1787
1	3.7037	100	1728.00		
0.27	1	2	46656	0.1272	27.4774
0.0100	0.0370	1	1728	0.0047	1.0176
		0.00058	1		
2.1223	7.8611	212.2608		1	2.16
0.0098	0.0[illegible]64	0.9827		0.0046	1

立方公尺	公升（市升）	立方市尺	立方舊尺	舊升
1	1000	27	30.518	965.75
0.001	1	0.027	0.0305	0.9658
0.037	37.037	1	1.1303	35.769
0.03279	32.786	0.8847	1	31.646
0.00104	1.0354	0.0280	0.0316	1
0.00454	4.5437	0.1227	0.1387	4.38831
0.00379	3.7854	0.1022	0.1155	3.6557
0.02832	28.317	0.7646		27.349
0.00016	0.0164		0.0005	0.0158
0.0018	1.8039	0.0487	0.05505	1.7421

英加侖	美加侖	立方英尺	立方英寸	日升
220.09	264.20	35.315		554.352
0.2201	0.2642	0.0035	61.03	0.55435
8.1515	9.7841	1.3079		
7.2119	8.6564	1.1582	1999.6	
0.2279	0.2735	0.0366	63.186	0.57402
1	1.2003	0.1605	27727	2.5186
0.8331	1	0.1338	231.00	
6.2305	7.4805	1	1728	15.6976
0.0036	0.0043	0.00058	1	
0.39704	0.47659	0.00637	110.093	1

公噸	公斤	公分	市担	市斤	市兩	舊担	舊斤	舊兩	英噸	美噸	磅	唡	日貫	日斤
1	1000		20	2000		16.756	1675.6		0.9842	1.1023	2204.6		266.67	1666.67
0.001	1	1000	0.02	2	32	0.0168	1.676	26.809			2.2046	35.274	0.2667	1.6667
	0.001	1		0.002	0.032			0.0268				0.0353		
0.05	50		1	100	1600	0.8378	83.778		0.0492	0.0551	110.23		13.333	
	0.5	500	0.01	1	16		0.8378	13.405			1.1023	17.637	0.1333	0.8333
		31.25		0.0625	1			0.8378				1.1023		
0.0597	59.681		1.1936	119.36		1	100	1600	0.0587	0.0658	131.58		15.914	99.4693
	0.5968	596.82		1.1936	19.098	0.01	1	16			1.3158	21.053	0.1591	0.99469
		37.301		0.0745	1.1936		0.0625	1				1.3158		
1.0161	1016.1		20.321	2032.1		17.025	1702.5		1	1.12	2240		270.95	1693.41
0.9072	907.19		18.144	1814.4		15.2	1520		0.8929	1	2000		241.916	1511.97
	0.4536			0.9072	14.515		0.75	12.1603			1	16	0.12102	0.75586
		28.35			0.9072			0.76			0.0625	1		
	3.75			7.5			6.283		0.00369	0.0041	8.2673	132.28	1	6.25
	0.6			1.2	19.2		1.0053	16.0854			1.3228	21.1641	0.16	1

萬國公制長度表

公里	公引	公丈	公尺	公寸	公分	公厘
1=	10=	100=	1000			
	1=	10=	100			
		1=	10			
			1=	10=	100=	1000

萬國公制面積表

方公里	公頃	公畝	公分	公厘	公毫
1=	100=	10000			
	1=	100			
		1=	10=	100=	1000

萬國公制體積表

(立方公尺) 公秉	公石	公斗	(立方公寸) 公升	公合	公勺	(立方公分) 公撮
1=	10=	100=	1000			
	1=	10=	100			
		1=	10			
			1=	10=	100=	1000

萬國公制重量表

公噸	公石	公衡	公斤	公兩	公錢	公分	公厘	公毫
1=	10=	100=	1000					
	1=	10=	100					
		1=	10					
			1=	10=	100=	1000=	10000=	100000

中國市制長度表

市里	市引	市丈	市尺	市寸	市分	市厘	市毫
1 =	15 =	150 =	1500				
	1 =	10 =	100				
		1 =	10				
			1 =	10 =	100 =	1000 =	10000

中國市制面積表

方市里	市頃	市畝	市分	市厘	市毫	方市丈	方市尺	方市寸
1 =	3.75 =	375						
	1 =	100						
		1 =	10 =	100 =	1000 =	60		
						1 =	100 =	10000

中國市制體積表

立市丈	立市尺	立市寸
1 =	1000 =	1000000
	1 =	1000

中國市制重量表

市担	市斤	市兩	市錢	市分	市厘	市毫
1 =	100 =	1600				
	1 =	16				
		1 =	10 =	100 =	1000 =	10000

中國舊制長度表（營造尺庫平制）

里	引	丈	步	尺	寸	分	厘	毫
1 =	18 =	180 =	360 =	1800				
	1 =	10 =	20 =	100				
		1 =	2 =	10				
			1 =	5				
				1 =	10 =	100 =	1000 =	10000

中國舊制面積表（營造尺庫平制）

平方舊里	舊頃	舊畝	舊分	舊厘	舊毫
1 =	5.4 =	540			
	1 =	100			
		1 =	10 =	100 =	1000

中國舊制容積表（營造尺庫平制）

石	斛	斗	升	合	勺
1 =	2 =	10 =	100		
	1 =	5 =	50		
		1 =	10 =	100 =	1000
			1 =	10 =	100

中國舊制重量表（營造尺庫平制）

舊担	舊斤	舊兩	舊錢	舊分	舊厘	舊毫
1 =	100 =	1600				
	1 =	16				
		1 =	10 =	100 =	1000 =	10000

英美制長度表（普通）

哩	嗧	碼	呎	吋
1 =	880 =	1760 =	5280 =	63360
	1 =	2 =	6 =	72
		1 =	3 =	36
			1 =	12

英美制長度表（海）

浬	鏈	浫
1 =	10 =	1000
	1 =	100

英美制面積表（普通）

方哩	方碼	方呎	方吋
1 =	3097600 =	278 8400 =	4014489600
	1 =	9 =	1296
		1 =	144

英美制面積表（陸）

方哩	英畝	路得	方鏈	方桿	方令
1 =	640 =	2560 =	6400 =	102400 =	64000000
	1 =	4 =	10 =	160 =	100000
		1 =	2.5 =	40 =	25000
			1 =	16 =	10000
				1 =	625

英美制體積表

立方碼	立方呎	立方吋
1=	27=	46656
	1=	1728

英美制容量表

加侖	夸爾	品脫	及耳	安士
1=	4=	8=	32=	160
	1=	2=	8=	40
		1=	4=	20
			1=	5

英美制重量表

英噸	擔	磅	啢	打蘭	克冷
1=	20=	2240			
	1=	112			
		1=	16=	256=	7000
			1=	16=	437.5
				1=	27.34375

日本制長度表

里	町	丈	間	鯨尺	尺	寸
1 =	36 =	1296 =	2160 =	10368 =	12960 =	129600
	1 =	36 =	60 =	288 =	360 =	3600
		1 =	$1\frac{2}{3}$ =	8 =	10 =	100
			1 =	$4\frac{4}{5}$ =	6 =	60
				1 =	1.25 =	12.5
					1 =	10

日本制面積表（普通）

方丈	方間	方尺	方寸
1 =	$2\frac{7}{9}$ =	100 =	10000
	1 =	36 =	3600
		1 =	100

日本制面積表（地積）

町	段	畝	坪	合	勺
1 =	10 =	100 =	3000 =	30000 =	300000
	1 =	10 =	300 =	3000 =	30000
		1 =	30 =	300 =	3000
			1 =	10 =	100
				1 =	10

日本制體積表

立方坪	立方尺	立方寸
1 =	216 =	216000
	1 =	1000

日本制容量表

石	斗	升	合	勺
1 =	10 =	100 =	1000 =	10000
	1 =	10 =	100 =	1000
		1 =	10 =	100
			1 =	10

日本制重量表

貫	斤	匁	分	厘	毛
1 =	6.25 =	1000 =	10000 =	100000 =	1000000
	1 =	160 =	1600 =	16000 =	160000
		1 =	10 =	100 =	1000
			1 =	10 =	100
				1 =	10

常見樹種種籽成熟期及容積、重量、粒數關係表

樹種	成熟期	每升重量(兩)	每升粒數(粒)	每斤粒數(粒)	樹種	成熟期	每升重量(兩)	每升粒數(粒)	每斤粒數(粒)
公孫樹(銀杏)	10—11月	16	370	370	青岡櫟	10月	15	640	
海松	10月	17	1,800		米櫧	10月	18	1,800	
白皮松		14	3,000		柞樹	9—10月	18	442	393
馬尾松	10—11月	17	48.500	50.000	板栗	9—10月	20	150	120
落葉松	8—9月	8 7	83,184	152.290	錐栗		16	285	285
金錢松	10月	11	9 620	13 984	紫荊		20	36.000	
魚鱗松		12.3	182.019	247.184	紫穗槐	9—10月	12.9	28,000	42 074
冷杉		12	9.540		皂莢	9—10月	18	2,500	
臭松		11 7	37.031	50.083	肥皂莢		20	340	
雲南鐵杉		8—9	80,000	160 000	合歡	10月	17	20.100	
檉	10月	13	380		黃檀	10月	16	12.720	
柳杉	11月	10	20 000		洋槐	9—10月	20	36.850	
杉木	10月	8	40.000		山槐		17	20.800	
紫杉	9月	19	9.500		槐樹	9—10月	20	8.560	
圓柏	10月	17	41,000		槭樹		2.5	32.000	
柏木		12	22,000	29.344	黃金樹		3	8.590	
側柏	9—10月	14	20.000	22.856	梓樹		3	24,000	
山胡桃	9月	12	4.800		白榆	4—5月	2	8.000	64.000
三角楓	9月	3	4,300		白榆(華東)	4月	2	10,000	80.000
漆	10—11月	19	15,000	11.427	榔榆	10月	2	10,200	
菩提樹		1 5	1,200		刺榆		12	43,000	
構樹	8月	14	194,000	221 712	胡桃	9—10月	16	72	72
冬青		15	9.900		楓楊	8—9月	4	1,400	5.600
梧桐	9月	13	4,060		臭椿	9—10月	3	3,200	17.056
白樺	10月	3	30,000	160.000	檫	10月	11	23.000	33,440
白樺(東北產)	10月	5.2	180.549	553.492	法國梧桐	10月	8	56.800	
樟樹	11—12月	16	5,500	5.500	石楠	10月	15	15,500	
油茶	8—10月	14	360	412	朴樹	8—10月	14	5,240	
苦楝	11月	16	760	700	香椿	10月	6	13,100	
烏桕	10—11月	16	3,000	3.000	花曲柳	9—10月	4.8	3,970	13.287
油桐	10—11月	15	180	192	白蠟樹	9—10月	5	4 500	14.400
楓香	10月	10	91.000		水曲柳	10月	4 5	2,116	7.477
山楊		3	50.000	266.656	黃波羅	9—10月	19.6	28.445	23.202
毛白楊		3	50.000		檀木		14	20.000	228,560
無患子	10月	19	452		[illegible]腐木	11—12月	11	19.300	
欒樹	9月	17	4 640		黃連木	9—10月	16	12,950	
花椒	9—10月	16	29.000		桑		11	190,000	
刺楸	9—10月	12	22.000		柘樹		13	9,800	
紅豆樹		20	6.050		化香樹	8—9月	7	23,000	
棕櫚	11月	18	1,428		赤楊	9—10月	14	200,000	
栓皮櫟	10月	18	168	149	泡桐		1.5	80,000	
槲	10月	13	290	356	女貞	12月	14	10.000	
麻櫟	9—10月	17	180	168	絲棉木	10月	17	1.556	
苦櫧	10月	18	1,800	1.600	[illegible]		19	4.800	
白櫟		14	540						

每公頃植樹株數一覽表

苗間距離(m)	方形植樹 畦間距離(m) 1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	正三角植樹 苗間距離(m)	苗數(本)	苗間距離(m)
	本數																	
1.0	10,000															1.0	11,547	0.87
1.2	8,333	6,944														1.2	8,019	1.04
1.4	7,143	5,952	5.102													1.4	5,891	1.22
1.6	6,250	5,208	4,464	3,906												1.6	4,511	1.39
1.8	5,556	4,630	3,968	3,472	3,086											1.8	3,564	1.56
2.0	5,000	4,167	3,571	3,125	2,778	2,500										2.0	2,887	1.74
2.2	4,545	3,788	3,247	2,841	2,525	2,273	2,066									2.2	2,386	1.91
2.4	4,167	3,472	2,976	2,604	2,315	2,083	1,894	1,736								2.4	2,005	2.08
2.6	3,846	3,205	1,747	2,404	2,137	1,923	1,748	1,603	1,479							2.6	1,708	2.26
2.8	3,571	2,976	2.551	2.232	1,984	1,786	1,624	1,488	1,374	1,276						2.8	1,473	2.43
3.0	3,333	2,778	2,381	2,083	1,852	1,667	1,515	1,389	1,282	1,190	1,111					3.0	1,283	2.60
3.5	2,857	2,381	2,041	1,821	1,587	1,429	1,299	1,190	1,099	1,020	952	816				3.5	943	3.04
4.0	2,500	2,083	1,786	1,563	1,389	1,250	1,136	1,042	962	893	833	714	625			4.0	722	3.47
5.0	2,000	1,667	1,429	1,250	1,111	1,000	909	833	769	714	667	571	500	400		5.0	462	4.34
6.0	1,667	1,389	1,191	1,042	926	833	758	694	641	595	556	476	417	333	278	6.0	321	5.21

地位級查定表（本期材料供参考用）

地位級 / 林齡	天然下種平均樹高（公尺）						
	I-甲	I	II	III	IV	V	V-甲
10	6—5	5—4	4—3	3—2	2—1	—	—
20	12—10	9—8	7—6	6—5	4—3	2—	1
30	16—14	13—12	11—10	9—8	7—6	5—4	3—2
40	20—18	17—15	14—13	12—10	9—8	7—5	4—3
50	24—21	20—18	17—15	14—12	11—9	8—6	5—4
60	28—24	23—20	19—17	16—14	13—11	10—8	7—5
70	30—26	25—22	21—19	18—16	15—12	11—9	8—6
80	32—28	27—24	23—21	20—17	16—14	13—11	10—7
90	34—30	29—26	25—23	22—19	18—15	14—12	11—8
100	35—31	30—27	26—24	23—20	19—16	15—13	12—9
110	36—32	31—29	28—25	24—21	20—17	16—13	12—10
120	38—34	33—30	29—26	25—22	21—18	17—14	13—10
130	38—34	33—30	29—26	25—22	21—18	17—14	13—10
140	39—35	34—31	30—27	26—23	22—19	17—14	13—10
150	39—35	34—31	30—27	26—23	22—19	17—14	13—10
160	40—36	35—31	30—27	26—23	22—19	18—14	13—10
180	40—36	35—31	30—27	26—23	22—19	18—14	13—10
200	40—36	35—31	30—27	26—23	22—19	18—14	13—10

地位級 / 林齡	萌芽林平均樹高（公尺）						
	I-甲	I	II	III	IV	V	V-甲
5	5	4	3	2	1.5	1	
10	7	6	5	4	3	2	1
15	11	10—9	8—7	6	5	4—3	2—15
20	14	13—12	11—10	9—8	7—6	5—4	3—2
25	16	15—13	12—11	10—9	8—7	6—5	4—3
30	18	17—16	15—13	12—11	10—8	7—6	5—4
35	20	19—17	16—14	13—12	11—10	9—7	6—5
40	21	20—19	18—16	15—13	12—11	10—8	7—5
45	23	22—20	19—17	16—14	13—115	10—85	8—55
50	25	24—21	20—18	17—15	14—12	11—85	8—6
55	26	25—23	22—19	18—16	15—13	12—9	8—6
60	27	26—24	23—20	19—165	16—135	13—95	9—65
65	28	27—245	24—21	20—17	16—135	13—10	9—7
70	285	28—25	24—215	21—18	17—14	13—105	10—75
75	29	28—255	25—22	21—185	18—145	14—11	10—8
80	30	29—26	25—23	22—19	18—15	14—12	11—85
85	31	30—27	26—235	23—20	19—155	15—13	12—85
90	31	30—27	26—235	23—20	19—155	15—13	12—85
100	31	30—28	27—24	23—21	20—16	15—13	12—85

編後的話

一九五一年五月林野調查手册出版以後，我們曾經徵得各方面很多的改進意見，現在這本手册，就是根據這些寶貴的意見和我們實際工作中的體驗，重新增訂改編的。在增訂改編的過程中，雖然我們是以嚴謹的態度來從事這一工作，但因時間短促，錯誤的地方仍然在所難免。希望各地從事林野調查和林業研究工作的同志們，予以多多地指正。

68-66
335-
7:

中科院植物所图书馆
S0021821

68.66073

昆 6116639

68.66073
335
7:

林野调查手册
林业部编

60.3.24

洪德 62.12.24 8

昆

6116639

注　　意

1. 借書到期請即送还。
2. 請勿在書上批改圈点，折角。
3. 借去图書如有污損遺失等情形須照价賠償。

68.66073
335
7: